

OLEH RYBAK

LWOWSKI PAŃSTWOWY UNIwersYTET KULTURY FIZYCZNEJ

BOGDAN VYNOGRADSKYI

LWOWSKI PAŃSTWOWY UNIwersYTET KULTURY FIZYCZNEJ

VIRA BUDZYN

LWOWSKI PAŃSTWOWY UNIwersYTET KULTURY FIZYCZNEJ

Zróznicowanie obciążeń treningowych w triathlonie z uwzględnieniem opóźnionego efektu treningowego

Differentiation of Training Loads in the Triathlon While Taking Into Account the Delayed Training Effect

Streszczenie.

Wstęp. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że opóźniony efekt treningowy, charakteryzujący się dynamiką parametrów tętna podczas mikrocyklu, umożliwia skuteczne różnicowanie obciążeń treningowych. W szczególności przy planowaniu dużych wpływów treningowych konieczne jest wzięcie pod uwagę specyfiki przebiegu reakcji adaptacyjnych u sportowców po obciążeniach o różnej dominującej orientacji. Planując duże jednokierunkowe obciążenia treningowe, należy wziąć pod uwagę poziom specjalnej sprawności fizycznej zawodnika w konkretnym typie wieloboju, skłonność do tego typu, a także jego aktualną rezerwę funkcjonalną. Organizując kilka sesji treningowych w ciągu dnia, zaleca się stosowanie obciążeń o różnej dominującej orientacji w sesjach podstawowych i dodatkowych. Zmęczenie sportowca po wykonaniu dużych obciążeń treningowych zaobserwowano w przypadkach, gdy dominująca orientacja obciążeń treningowych sesji podstawowych i dodatkowych była taka sama. Intensyfikacja procesów adaptacyjnych po dużych obciążeniach treningowych osiąga się poprzez zastosowanie obciążeń o zasadniczo różnej orientacji dominującej w innym typie wieloboju. W związku z tym wskazane jest różnicowanie obciążeń treningowych w taki sposób, aby nie więcej niż 60-70 proc. zasobów szkoleniowych należało do tej samej orien-

tacji dominującej. Pozwala to osiągnąć znaczące zmiany w stanie funkcjonalnym organizmu sportowca, co jest najsilniejszym bodźcem dla rozwoju ćwiczonej funkcji.

Słowa kluczowe: wieloboj, triathlon, typ, obciążenia treningowe, orientacja, adaptacja.

Abstract

Background. As a result of the research, it was found that the delayed training effect, characterized by the dynamics of the parameters of the heart rate during the microcycle, makes it possible to effectively differentiate training loads. In particular, when planning large training impacts, it is necessary to take into account the specifics of the course of adaptation reactions for athletes after loads of a different predominant orientation. When planning large unidirectional training loads, it is necessary to take into account the level of special physical fitness of the athlete in a specific kind of all-around, a tendency to this kind, as well as the current functional reserve of the athlete. When organizing several training sessions during the day, it is advisable to use a variety of training orientations in basic and additional classes. Fatigue of an athlete after carrying out large training loads was observed in cases when the training load of the primary and supplementary classes had the same focus. Intensification of adaptation processes after large training loads was achieved by applying a load of a fundamentally different advantageous orientation in another kind of all-around. In this regard, it is advisable to differentiate training loads in such a way that no more than 60-70 pct. of the training aids belong to the same orientation. This allows us to achieve significant changes in the functional state of the athlete's body, which is a powerful goal for the development of the function that is being trained.

Keywords: all-around, triathlon, types, training loads, orientation, adaptation.

Введение

Сущность и простота триатлона очевидна для всех, кто когда-либо занимался плаванием, велосипедом или бегом – видами спорта, доступными в любом возрасте, даже людям с малым опытом. Оздоровительные занятия этими видами спорта стали одними из наиболее популярных в мире благодаря их доступности, простоте и прикладности. Прохождение короткой дистанции в триатлоне или

дуатлоне по силам практически каждому. Но сложность подготовки в комплексных видах спорта заключается в планировании и чередовании тренировок в разных видах многоборья. Тут очень тяжело одновременно достичь пика подготовленности во всех видах, избежав перетренированности и обеспечив быстрое восстановление с учетом индивидуальных особенностей спортсмена. Именно индивидуальные различия порождают огромное множество способов тренировок для триатлона или дуатлона.

Проблемам теории и методики триатлона посвящено достаточно много научных исследований.

Например, в работе¹ содержатся практические рекомендации для новичков, начинающих свой путь в триатлоне, касающиеся выбора оптимальной индивидуальной дистанции гонки, подбора снаряжения, составления годового плана тренировочных занятий, повышения эффективности соревновательной деятельности и профилактики травм. Она написана на основании личного опыта именитых чемпионов и самого автора, и конкретизирует отдельные элементы методики обучения, техники плавания, бега и езды на велосипеде, предотвращения травматизма, прохождения транзитных зон, а также управления своим питанием.

Автор более 20 книг по спортивной истории, бегу, триатлону, фитнесу, питанию и потере веса, опытный тренер Мэтт Фитцджеральд в работе² описывает личный опыт и современную концепцию физической, плавательной, беговой, велосипедной, психологической и интегральной подготовки триатлонистов различной квалификации. Сюда включены практические рекомендации по методам прогрессивного обучения, планам тренировок, оборудованию, питанию, командной тактике, сохранению здоровья спортсмена, непосредственной подготовке

¹ Zob. D. Golding, *Triathlon For Beginners: Everything You Need to Know About Training, Nutrition, Kit, Motivation, Racing, and Much More*, Madrid 2012, 210 p.

² Zob. M. Fitzgerald, *Triathlete Magazine's Complete Triathlon Book: The Training, Diet, Health, Equipment, and Safety Tips You Need to Do Your*, New York 2003, 270 p.

к гонке в день соревнования и др., которые применимы не только для триатлона, но и для бега, плавания, велоспорта или других циклических видов спорта.

Сложный путь к спортивным вершинам двух родных братьев – золотого и бронзового олимпийских призеров Лондона 2012 по триатлону – Алистера и Джонатана Браунли – их совместные тренировки, соревнования, травмы, успехи, периоды усталости и подъемов описаны в книге³. В ней акцентируется внимание на наиболее важных элементах составляющих триатлона, предложены основные принципы составления индивидуальных программ для разных этапов подготовки от новичка до чемпиона. Много внимания авторы уделили психологическому настрою, мотивации к занятиям и преодолению стрессовых ситуаций.

Монография⁴ является универсальным справочником для спортсменов различной квалификации, помогая им правильно начать занятия триатлоном и улучшить свои результаты. В ней приведены советы тренеров по совершенствованию техники, улучшению спортивного питания, выбору лучшего снаряжения и оборудования, а также по повышению своего функционального потенциала, силы, выносливости и гибкости, выполняя соответствующие упражнения. Большое внимание уделяется предотвращению травматизма, основам лечения характерных для триатлона травм и сохранению здоровья. Автор приводит планы и программы тренировок для четырех основных дистанций триатлона, комплексы упражнений для силовой подготовки, а также экспертные консультации по стратегии гонки, мотивации спортсменов, питанию и снаряжению для всех дистанций. Книга отличается наличием специальной главы, посвященной анатомическим, физиологическим и биомеханическим особенностям плавания, велоспорта и бега. Она полезна спортсменам, тренирующимся самостоятельно и требующим советов опытного тренера.

³ Zob. A. Браунли, Д. Браунли, *Плыть, ехать, бежать. Путь к олимпийскому пьедесталу в триатлоне*, Москва 2014, 272 с.

⁴ Zob. J. Beckinsale, *The Triathlon Training Book*, London 2016, 167 p.

Книга Джо Фрила «Библия триатлона»⁵ – одного из самых известных в мире тренеров по триатлону, который внес огромный вклад в развитие этого вида спорта – это полноценное руководство по самостоятельным занятиям триатлоном как для новичков, так и для квалифицированных спортсменов. В ней изложена методика подготовки к спринт-триатлону, триатлону на олимпийской дистанции и к полному Ironman. Автором рассмотрены принципы тренировок, правильное питание, наращивание выносливости, растяжка, восстановление, профилактика травм, а также информация о снаряжении и его подгонке.

Исследование обладателя Кубка Европы по триатлону Игоря Сысоева и автора восьми монографий и сорока научных статей по медицине спорта, спортивного врача олимпийских команд Олега Кулиниенкова⁶, посвящено комплексам упражнений по всем трем видам триатлона на олимпийскую дистанцию, рекомендациям по планированию тренировочного года, профилактике перетренированности, подготовке к соревнованиям, экипировке и медицинской поддержке квалифицированных спортсменов, готовящихся к соревнованиям самого высокого уровня. Авторы раскрывают резервы экономии времени на дистанции и в транзитных зонах, рекомендуют оптимальные режимы питания и самих тренировочных занятий.

Автор работы⁷ – участница сборной команды США на четырех Олимпиадах Шейла Таормина – раскрывает основные причины явного отставания в плавании высококвалифицированных триатлетов и пловцов категории «мастеров» от современных профессиональных пловцов. В первую очередь это техника плавания вольным стилем и правильный гребок, а во-вторых – это сила и выносливость. В книге детально описано, как сконцентрировать все внимание на тех элементах гребка, которые кардинально влияют

⁵ Zob. Д. Фрил, *Библия триатлона*, Москва 2014, 496 с.

⁶ Zob. О. Сысоев, О. Кулиниенков, *Триатлон. Олимпийская дистанция*, Москва 2012, 304 с.

⁷ Zob. Ш. Таормина, *Секреты быстрого плавания для пловцов и триатлетов*, Москва 2013, 176 с.

на скорость, и сделать гребок наиболее эффективным. Как доказательство, приводятся соответствующие подводные фотографии чемпионов по плаванию. Предложенные тренировочные упражнения позволяют применить новые познания на практике.

Разработанные в работе⁸ рекомендации предназначены для тренеров по триатлону, студентов физкультурных специальностей и спортсменов, специализирующихся в триатлоне и других циклических видах спорта. Обобщен многолетний опыт подготовки триатлонистов в условиях Красноярского края – особенности проведения тренировок, совершенствования спортивной техники, обслуживания спортивного инвентаря, подготовки к соревнованиям и участия в них, а также организации гигиенических мероприятий. В приложении приведены программы обучения для специализированных учебных заведений.

Монография⁹ посвящена биологическим и педагогическим аспектам повышения производительности основных мышечных групп спортсменов, занимающихся видами спорта на выносливость, к которым относится триатлон, а также лимитирующим факторам функциональных возможностей мышц, средств и методов воздействия на мышечную систему и их взаимосвязи с формированием рациональной техники бега, принципов построения одного тренировочного занятия, микро, мезо, и макрациклов. Авторами высказаны некоторые гипотезы по совершенствованию структуры многолетней подготовки юных спортсменов в циклических видах спорта.

В монографии¹⁰ представлены данные о роли, месте и значении планирования и применения средств восстановления в подготовке спортсменов различной квалификации. Рассмотрены вопросы утомления, протекания восстановительных процессов после

⁸ Zob. E. Данилова, А. Христофоров, Л. Вериго, Н. Архипкина, Т. Лучискенс, *Триатлон. Теория и практика тренировки*, Москва 2018, 242 с.

⁹ Zob. E. Мякинченко, В. Селуянов, *Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта*, Москва 2009, 360 с.

¹⁰ Zob. O. Мирзоев, *Применение восстановительных средств в спорте*, Москва 2000, 202 с.

выполнения тренировочных нагрузок различной преимущественной направленности. Даны характеристика средств восстановления и методика их применения, изложены теоретические аспекты проблемы и общие принципы использования средств восстановления в спортивной тренировке, а также практические рекомендации касательно использования восстановительных процедур. В зависимости от планируемой тренировочной нагрузки предложены комплексы восстановительных средств в круглогодичной тренировке бегунов.

Авторами¹¹ рассматриваются физиологические и биоэнергетические требования к участникам триатлона на длинные дистанции, последствия повреждения мышц, терморегуляторные требования и показатели водообмена. Разработаны практические рекомендации, помогающие свести к минимуму травматизм, оптимизировать работу организма и сохранить его здоровье, обеспечить адекватное потребление углеводов, ускорить акклиматизацию к теплу и потреблению кофеина.

В исследовании¹² изучалось влияние 40-недельного обучения спортсменов плаванию, велоспорту и бегу на результаты участия в четырех элитных триатлонах. Регистрировалась ЧСС и результаты 30-минутного бега и езды на велосипеде, а также плавания 5 x 400 м с субмаксимальной скоростью. Математическая модель, использующая от одной до трех функций передачи первого порядка, связывала фактические и смоделированные характеристики, сводя к минимуму остаточную сумму квадратов между ними. Выявлена тесная взаимосвязь между результатами бега и езды на велосипеде, но не с результатом плавания. Доказано, что тренировочные нагрузки, выполненные в беге, оказывают серьезное влияние на результаты в соревнованиях по триатлону, а плавание представляет

¹¹ Zob. P. Laursen, *Long Distance Triathlon: Demands, Preparation and Performance*, J Human Sport Exerc 2011, Vol 6, N 2, p. 247–263.

¹² Zob. G. Millet, R. Candau B. Barbier et al., *Modelling the Transfers of Training Effects on Performance in Elite Triathletes*, Int J Sports Med 2002, N23(1), p. 55–63.

собой весьма специфическую деятельность, которая не зависит от других видов.

Авторы¹³ исследовали постепенное нелинейное снижение (конус) тренировочных нагрузок для уменьшения физиологического и психологического стресса в результате ежедневной подготовки, и оптимизации спортивных результатов. Целью конуса является минимизация накопленной усталости без ущерба для адаптации. Это достигается путем поддержания интенсивности тренировки, уменьшения ее объема до 60–90% и некоторого снижения частоты тренировок (не более, чем на 20%). Оптимальная продолжительность сужения колеблется от 4 до более 28 суток. Эффективность подготовки обычно улучшается примерно на 3% (обычный диапазон 0,5–6,0%) из-за положительных изменений в кардиореспираторном, метаболическом, гематологическом, гормональном, нервно-мышечном и психологическом статусе спортсменов.

В работе¹⁴ также рассматривается «конус», но как фаза сокращенной подготовки перед крупными соревнованиями. Показано, что для сохранения или улучшения адаптации во время сужения, необходимо сохранить интенсивность нагрузок, сокращая другие переменные тренировочного процесса для достаточного восстановления и оптимизации производительности. Снижение учебного объема примерно на 41–60% вызывает положительную физиологическую, психологическую и реализационную адаптации высококвалифицированных триатлонистов. Полезно увеличение на 20–30% тренировочной нагрузки в течение последних дней перед стартом. Оптимальная продолжительность конуса варьирует от 4 до 28 дней для разных спортсменов. Особое внимание следует уделять конусу для восстановления стратегии, гидратации, питания и углеводной терапии. Такие факторы окружающей среды, как

¹³ Zob. I. Mujika, S. Padilla, *Scientific Bases for Precompetition Tapering Strategies*, *Med Sci Sports Exerc* 2003, N35, p. 1182–1187.

¹⁴ Zob. I. Mujika, *Tapering for Triathlon Competition*, *J Human Sport Exerc* 2011, Vol 6, N2, p. 264–270.

переезды, температура и высота над уровнем моря, необходимо обязательно интегрировать в план конуса.

Авторы¹⁵ разработали классификацию стратегии психологической подготовки триатлонистов в зависимости от пола спортсмена и способа его взаимодействия с тренером. Результаты обследований 207 мужчин и 194 женщин, включающие оценивание профессиональных навыков, особенностей питания и интеллектуального развития, дали возможность разработать соответствующие практические рекомендации, касающиеся наиболее эффективных форм сотрудничества триатлонистов различного пола с тренерами, их рационального питания и специальной психологической подготовки.

Исследователи¹⁶ также изучали влияние стратегии питания и психологической подготовки триатлонистов различных полов, выступающих на олимпийской дистанции. Обследуемые спортсмены (146 мужчин, 126 женщин) проходили онлайн-опрос, в котором основное внимание уделялось физической подготовке, организации питания, а также интеллектуальной подготовленности в области триатлона. В результате было определено, что физическую подготовку триатлонистов целесообразно дополнять специальным психологическим воздействием (конкурентное мотивирование к участию и постановка целей на результат в интервалах между тренировками и перед самой гонкой), в то время как стратегия питания на спортивный результат не влияет.

Авторы¹⁷ исследовали влияние максимализма на соревновательную деятельность триатлонистов. Регрессионный анализ двух

¹⁵ Zob. S. Dolan, M. Houston, S. Martin, *Survey Results of the Training, Nutrition, and Mental Preparation of Triathletes: Practical Implications of Findings*, J Sports Sci 2011, N29 (10), p. 1019–1028.

¹⁶ Zob. M. Houston, S. Dolan, S. Martin, *The Impact of Physical, Nutritional, and Mental Preparation on Triathlon Performance*, J Sports Med Phys Fitness 2011, N51, p. 583–594.

¹⁷ Zob. J. Stoeber, M. Uphill, S. Hotham, *Predicting Race Performance in Triathlon: the Role of Perfectionism, Achievement Goals, and Personal Goal Setting*, J Sport Exerc Psychol 2009, N31(4), p. 211–245.

экспериментов с участием 112 и 321 спортсменов, призванных определить влияние максимализма на результаты соревнований по триатлону показал, что максималистские персональные стандарты, высокие показатели эффективности и высокие личные цели предопределяют результаты гонки независимо от уровня подготовленности спортсменов. Полученные данные свидетельствуют о том, что максималистские персональные стандарты не снижают конкурентоспособности, так как они связаны с целями, которые помогают спортсменам достичь максимально возможного результата.

В работе¹⁸ приведена верификация физиологических (МПК, ожирение и тотальные размеры тела) и психологических (тревожность, мотивация и уверенность в себе) критериев прогнозирования индивидуальных результатов триатлонистов в каждом виде программы. Корреляционный и регрессионный анализ полученных авторами результатов показал, что точность прогноза зависит от количества и разносторонности используемых критериев.

Целью исследования¹⁹ было прогнозирование результата в гонке Ironman по возрастным и антропометрическим данным триатлониста, уровня его подготовленности и предыдущим результатам с использованием двумерного и многомерного анализа. Многовариантный анализ результатов обследования 184 спортсменов показал, что с результатом гонки Ironman наиболее тесно связано лучшее время в марафоне ($P < 0,0001$) и в олимпийском триатлоне ($P < 0,0001$).

¹⁸ Zob. S. Burke, P. Jin, *Predicting Performance From a Triathlon Event*, Journal of Sport Behavior 1996, N19(4), p. 272–287.

¹⁹ Zob. C. A. Rüst, B. Knechtle, P. Knechtle et al., *Personal Best Times in an Olympic Distance Triathlon and in a Marathon Predict Ironman Race Time in Recreational Male Triathletes*, J Sports Med 2011, N2, p. 121–129.

Работа²⁰ посвящена исследованию антропометрического сходства и тренировочных нагрузок между 83 триатлетами – участниками Ironman Hawaii, и 84 велосипедистами – участниками Гонки по всей Америке, с использованием двухвариантного и многовариантного анализа. Оказалось, что триатлонисты имели более короткие ноги, меньшие объемы плеча, бедра и голени, и меньшую массу скелетных мышц по сравнению с велосипедистами. Триатлонисты выполняли большие недельные тренировочные объемы но с меньшими недельными объемами езды на велосипеде. Для участников Ironman толщина жировых складок брюшного пресса и процент жира в организме были связаны и с результатом всей гонки и с результатом велосипедного этапа. Для велосипедистов процентное содержание жира в теле тоже связано со временем гонки.

В рассмотренных выше работах довольно широко раскрыты основные проблемы подготовки спортсменов, специализирующихся в триатлоне. Большинство предложенных рекомендаций с успехом могут быть использованы в большинстве циклических видов спорта. Однако в основном они базируются на личном эмпирическом спортивном и тренерском опыте самих авторов. Система подготовки триатлонистов рассматривается довольно фрагментарно и зачастую без должного биологического обоснования. Рекомендации некоторых авторов касаются в основном начинающих спортсменов. Во многих проанализированных работах большая часть изложенного материала посвящена описанию различных соревнований и личного участия в них авторов.

Несмотря на то, что практически во всех проанализированных работах довольно детально описано планирование тренировочных нагрузок на разных этапах подготовки, вопрос дифференцирования различных по направленности тренировочных нагрузок при организации нескольких тренировочных занятий в течение дня

²⁰ Zob. C. Rust B. Knechtle, P. Knechtle et al., *A Comparison of Anthropometric and Training Characteristics Among Recreational Male Ironman Triathletes and Ultraendurance Cyclists*, Chin J Physiol 2012, N55(2), p.114–124.

рассмотрен недостаточно. Не учитываются особенности протекания адаптационных реакций у спортсменов после нагрузок различной преимущественной направленности. При планировании больших однонаправленных тренировочных воздействий не учитывается уровень специальной физической подготовленности спортсмена в конкретном виде многоборья. Поэтому выявление на основе объективных медико-биологических критериев закономерностей дифференцирования тренировочных нагрузок в триатлоне с учетом отставленного и срочного тренировочного эффекта является актуальной научно-практической задачей.

Методы математического анализа ритма сердца являются достаточно эффективными при изучении процессов адаптации к физической нагрузке²¹. Применение интегральной оценки функционального состояния спортсменов по параметрам ритма сердца позволяет дифференцировать тренировочные влияния на основе объективных медико-биологических критериев. Для объективизации оценки влияния различных по направленности и типу тренировочных нагрузок нами исследовалась динамика состояния организма спортсменов по параметрам сердечного ритма.

Методика исследования

Исследования проводились в два этапа в течение четырех мезоциклов подготовки. В исследовании принимали участие квалифицированные спортсмены ($n = 30$). Для оценки функционального состояния спортсменов использовались следующие параметры сердечного ритма: (Mo) для оценки уровня функционирования системы; (ИН, МИН) для оценки степени напряженности функционирования системы.

На первом этапе исследования нами изучался эффект применения специализированных тренировочных нагрузок в про-

²¹ Zob. P. Баевский, *Анализ variability сердечного ритма в космической медицине*, Ижевск 1996, с. 188–190.

филирующих видах. После восстановительного микроцикла триатлонистов различной квалификации ($n = 12$) предлагалось выполнить тренировочные нагрузки разной направленности и интенсивности. В последующие три-четыре дня тренировочная программа предусматривала выполнение незначительных по объему тренировочных нагрузок принципиально иной направленности.

Анализировалась динамика восстановления параметров сердечного ритма к исходному уровню. В результате проведенного нами исследования было установлено, что на величину функциональных сдвигов и продолжительность периода восстановления влияют интенсивность и величина выполненной тренировочной нагрузки. Величина сдвигов и период восстановления до исходного уровня у спортсменов статистически достоверно различались ($p < 0,05$). Изучалось также влияние величины и направленности тренировочной нагрузки, что использовалась на следующий день, на динамику восстановления показателей ритма сердца.

Основные результаты исследования

После выполнения тренировочной нагрузки продолжительностью 30–60 минут в непрофильном виде триатлона (в диапазоне интенсивности 91–97%) параметры сердечного ритма достигали исходных значений в течение 24 часов. Тренировочная нагрузка продолжительностью 60–90 минут увеличивала период восстановления до 48 часов. Выполнение тренировочной нагрузки в профилирующем виде триатлона с интенсивностью 91–97% продолжительностью 30–60 минут вызвало угнетение аэробных возможностей и снижение показателей сердечного ритма на период менее 24 часов. После выполнения тренировочной нагрузки продолжительностью 60–90 минут в данном диапазоне интенсивности период восстановления составлял 36 часов.

Также исследовался тренировочный эффект после выполнения нагрузок в аэробно-анаэробном диапазоне (интенсивность 97–103%).

После тренировочной нагрузки в непрофильном виде триатлона продолжительностью 30–60 минут нужно около 48 часов для восстановления показателей исходного уровня. При увеличении продолжительности нагрузки до 60–90 минут период восстановления увеличивается до 72 часов. После тренировочной нагрузки, выполненной в профилирующем виде триатлона, требуется менее длительный период восстановления – от 24 до 48 часов – в зависимости от продолжительности нагрузки. Наиболее длительный период восстановления наблюдался при выполнении тренировочных нагрузок в анаэробном режиме в диапазоне интенсивности 103–120%. Период восстановления при выполнении нагрузок составлял от 72 до 96 часов. Следует подчеркнуть, что при увеличении продолжительности нагрузки, а также при выполнении нагрузки в непрофильном виде триатлона, наблюдались значительные сдвиги показателей сердечного ритма относительно исходного уровня.

В результате проведенного исследования было установлено, что на величину функциональных сдвигов и продолжительность периода восстановления влияют интенсивность и величина выполненной тренировочной нагрузки. Величина сдвигов и период восстановления исследуемых спортсменов до исходного уровня статистически достоверно отличались ($p < 0,05$). Также изучено влияние величины и направленности тренировочной нагрузки, примененной на следующий день, на динамику восстановления показателей ритма сердца.

Таким образом, тренировочные нагрузки по величине тренировочного эффекта можно классифицировать следующим образом:

- восстановительные и поддерживающие тренировочные нагрузки продолжительностью 30–60 минут и интенсивностью менее 97%, которые можно выполнять как в профильном, так и в непрофильном видах триатлона;
- стабилизирующие и развивающие нагрузки продолжительностью 60–90 минут и интенсивностью менее 97%

в профильном и непрофильном видах триатлона, а также нагрузки в диапазоне интенсивности 97–103% в непрофильном виде триатлона продолжительностью до 60 минут; в профильном виде продолжительность нагрузки может составлять 90 минут;

- развивающие высокоинтенсивные (103–120%) тренировочные нагрузки, имеющие наиболее длительное воздействие на процессы восстановления.

Наиболее выраженный тренировочный эффект наблюдался после тренировочных нагрузок в непрофильном виде триатлона продолжительностью 60 минут.

В результате исследований было установлено, что отставленный тренировочный эффект, характеризующийся динамикой параметров сердечного ритма в течение микроцикла, позволяет эффективно дифференцировать тренировочные нагрузки. В частности, при распределении больших тренировочных воздействий необходимо учитывать особенности протекания адаптационных реакций у спортсменов после нагрузок различной преимущественной направленности. При планировании больших однонаправленных тренировочных нагрузок следует учитывать: уровень специальной физической подготовленности спортсмена в конкретном виде многоборья, его склонность к этому виду, а также текущий функциональный резерв спортсмена. При организации нескольких тренировочных занятий в течение дня целесообразно применять различные по направленности тренировочные нагрузки на основном и дополнительном занятиях. Большее утомление спортсменов после выполнения большой тренировочной нагрузки наблюдалось в тех случаях, когда ее преимущественная направленность на основном и дополнительном занятиях совпадала. Интенсификация адаптационных процессов после больших тренировочных нагрузок достигалась путем применения тренировочной нагрузки принципиально иной преимущественной направленности в другом виде.

В связи с этим целесообразно дифференцировать тренировочные нагрузки таким образом, чтобы тренировочных средств одной

направленности применялось не более 60–70%. Это позволяет достичь значительных изменений функционального состояния организма спортсмена и является мощным стимулом для развития функции, которую тренируют.

Влияние тренировочной нагрузки определяется энергетическими затратами и продолжительностью нагрузки. В лабораторных условиях дифференцирование физических нагрузок осуществляется на основе определения показателей газообмена, содержания молочной кислоты в крови спортсмена, уровня легочной вентиляции и аналогичных параметров.

В условиях тренировочного процесса наиболее доступным для контроля физиологическим показателем состояния спортсмена является частота сердечных сокращений (ЧСС). Мониторы сердечного ритма позволяют фиксировать этот параметр в течение всего тренировочного занятия. Поэтому они широко применяются в практике циклических видов спорта с преимущественным проявлением выносливости для дифференцирования тренировочных нагрузок.

Эффективность дифференцирования тренировочных нагрузок с учетом срочного эффекта определяется соответствием тренировочного воздействия текущим адаптационным резервам спортсмена, а также адекватностью выбора режима тренировочного воздействия на функцию, которую тренируют. Это означает, что при планировании тренировочных нагрузок необходимо четко представлять физиологические границы влияния, определяющие их направленность и величину, а также учитывать продолжительность упражнения, оперативное и текущее состояние спортсмена.

По данным², изменение интенсивности тренировочной нагрузки в ходе выполнения упражнения всего на 2–4% существенно изменяет направленность тренировочного воздействия и, соответственно, тренировочный эффект. Взаимодействие большого числа срочных

² Zob. В. Коновалов, *Оптимизация управления спортивной тренировкой в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости*, Омск 1999, 49 с.

и отставленных тренировочных эффектов является основной причиной стратегических ошибок при планировании нагрузок. Спектр тренировочных воздействий смещается в сторону увеличения или уменьшения физиологической стоимости нагрузки.

В качестве примера можно привести фрагмент тренировочного занятия. Для спортсмена в ходе тестирования аэробной экономичности определена пороговая скорость бега 4,7 м/с при ЧСС 165 сокр./мин. Поставленная тренером задача тренировочного занятия – совершенствование аэробной эффективности. Для решения этой задачи спортсмену предлагается преодолеть 15 км непрерывным методом в пульсовому режиме 165 сокр./мин. В реальных тренировочных условиях спортсмен часто незначительно превышает скорость бега, в результате чего ЧСС увеличивается всего на 3–4 удара. Но в этом случае тренировочная задача не будет решена эффективно, так как направленность выполненной тренировочной нагрузки будет занимать промежуточное место между совершенствованием аэробной емкости и аэробной эффективности. При повторении такой ошибки в следующих тренировочных занятиях эффективность управления функциональной подготовленностью спортсмена значительно снижается. Очевидно, что наличие подобных ошибок в процессе тренировки приводит или к форсированию спортивной формы – неожиданно высоким результатам, которые спортсмены демонстрируют на ранних этапах подготовки, или к переутомлению. Наблюдение динамики показателей анаэробной производительности показало, что под влиянием специализированных тренировочных нагрузок она может как увеличиваться, так и снижаться. В связи с этим целесообразно осуществлять мониторинг данного показателя в каждом виде в течение 10–14 дней с целью более точного дифференцирования тренировочных нагрузок.

При выполнении высокоинтенсивных анаэробных тренировочных нагрузок преимущественно в режиме интервальной тренировки величина ЧСС не отражает в полной мере процессы, происходящие в энергетическом обмене. Учитывая, что ЧСС зависит от

индивидуальных особенностей сердечно-сосудистой системы спортсмена и направленности тренировочных нагрузок, более высокую информативность имеют показатели суммарной пульсовой стоимости упражнения, которые определяются на основе анализа ЧСС во время работы и в период восстановления. По данным исследований²³, показатели пульсовой стоимости упражнения и периода восстановления имеют высокие корреляционные связи с показателями прямых измерений энергетических затрат.

Превышение суммарных значений пульсовой стоимости упражнения и, что особенно важно, суммы ЧСС в период восстановления, требует внесения в тренировочную программу соответствующих корректировок в направлении снижения интенсивности нагрузки или уменьшения количества повторений.

Дифференцирование тренировочных нагрузок на основе информации о срочных тренировочных эффектах имеет очевидные преимущества при выполнении непрерывной работы переменного характера, которая в определенной степени моделирует соревновательную деятельность.

В качестве примера можно представить тренировочную нагрузку в форме непрерывного бега с переменной скоростью. Первые 5 км спортсмен пробегает со скоростью на уровне анаэробного порога (АНП), следующие 6 км - фортлек с отрезками по 1 км со скоростью на уровне максимального потребления кислорода и АНП, а заключительные 4 км – со скоростью 103% от АНП. ЧСС при этом имеет выраженную волнообразную тенденцию. В ответ на повышение интенсивности бега имеет место быстрое реагирование кардиореспираторной системы, выраженное в повышении ЧСС на 5–6%. При снижении интенсивности тренировочной нагрузки до уровня АНП в течение 70–90 с наблюдается ее снижение до исходного уровня (Рис.1):

²³ Zob. H. Волков, O. Попов, Г. Самборский, *Пульсовые критерии энергетической стоимости упражнения*, Физиология человека 2003, N 3, с. 98–103.



Рис. 1. Динамика ЧСС при выполнении тренировочной нагрузки 15 км переменным методом.

Źródło: opracowanie własne.

По данным исследований²⁴, такая реакция ЧСС в ответ на изменение интенсивности выполнения упражнения свидетельствует о хорошей переносимости нагрузки. В данном случае высокий функциональный резерв обеспечивает быструю утилизацию продуктов распада и препятствует образованию большого кислородного долга. Если в ответ на изменение интенсивности тренировочной нагрузки адекватной реакции по ЧСС не наблюдается, можно предположить нарастающее снижение работоспособности спортсмена и неудовлетворительную переносимость нагрузки.

При выполнении заключительной части тренировочной нагрузки 4 км на уровне 103% отмечалось повышение ЧСС на 2–4% от уровня АНП. Пульсовая сумма восстановления составила 180 сокращений, что, по данным наших исследований, соответствует достаточно высокому уровню работоспособности спортсмена.

²⁴ Zob. В. Карлман, Э. Белоцерковский, И. Гудков, *Тестирование в спортивной медицине*, Москва 1988, 208 с.

Таким образом, дифференцирование тренировочных нагрузок с учетом срочного тренировочного эффекта позволяет более эффективно управлять функциональным состоянием спортсменов. Благодаря этому становится возможным более четкое нормирование тренировочных нагрузок в отдельном занятии.

Выводы

Разработана и апробирована методика дифференцирования тренировочных нагрузок на основе индивидуальных значений АНП. Выявлено, что при комплексной организации тренировочных нагрузок в макроциклах прирост скорости на соревновательных дистанциях в беге и плавании составил: 0,49 м/с и 0,09 м/с ($p < 0,05$) соответственно.

Определены элементы модели физиологического мониторинга направленности тренировочного эффекта. В их число входят: текущая ЧСС во время выполнения тренировочной нагрузки, ЧСС восстановления, ЧСС во время пауз отдыха и пульсовая стоимость метра дистанции в упражнении. Эти показатели адекватно отражают срочный и отставленный тренировочные эффекты, на основе которых определяется дальнейшая тактика и стратегия при дифференцировании тренировочных нагрузок.

Научно обоснован подход к моделированию структуры специальной физической подготовленности с учетом уровня ведущих сторон. Его сущность заключается в позиционировании структуры специальной физической подготовленности, как совокупности ведущих компонентов, определяемых по данным педагогических тестов в каждом виде триатлона. Целевая направленность деятельности будет ориентирована на создание оптимальной модели специальной физической подготовленности для конкретного спортсмена по определенным параметрам структуры соревновательной деятельности.

Литература

1. Beckinsale J., *The Triathlon Training Book*, Penguin Random House, London 2016, 167 p.
2. Burke S., Jin P., *Predicting Performance From a Triathlon Event*, Journal of Sport Behavior 1996, N19(4), p. 272–287.
3. Dolan S. H., Houston M., Martin S. B., *Survey Results of the Training, Nutrition, and Mental Preparation of Triathletes: Practical Implications of Findings*. J Sports Sci 2011, N29 (10), p. 1019–1028.
4. Fitzgerald M., *Triathlete Magazine's Complete Triathlon Book: The Training, Diet, Health, Equipment, and Safety Tips You Need to Do Your*, A Time Warner Company, New York 2003, 270 p.
5. Golding D., *Triathlon For Beginners: Everything You Need to Know About Training, Nutrition, Kit, Motivation, Racing, and Much More*, MAS, Madrid 2012., 210 p.
6. Houston M., Dolan S., Martin S., *The Impact of Physical, Nutritional, and Mental Preparation on Triathlon Performance*, J Sports Med Phys Fitness 2011, N51, p. 583–594.
7. Laursen P. B., *Long Distance Triathlon: Demands, Preparation and Performance*, J Human Sport Exerc 2011, Vol 6, N 2, p. 247–263.
8. Millet G. P., Candau R. B., Barbier B. et al., *Modelling the Transfers of Training Effects on Performance in Elite Triathletes*, Int J Sports Med 2002, N23(1), p. 55–63.
9. Mujika I., Padilla S., *Scientific Bases for Precompetition Tapering Strategies*, Med Sci Sports Exerc 2003, N35, p. 1182–1187.
10. Mujika I., *Tapering for Triathlon Competition*, J Human Sport Exerc 2011, Vol 6, N2, p. 264–270.
11. Rüst C. A., Knechtle B., Knechtle P. et al., *Personal Best Times in an Olympic Distance Triathlon and in a Marathon Predict Ironman Race Time in Recreational Male Triathletes*, J Sports Med 2011, N2, p. 121–129.
12. Rust C. A., Knechtle B., Knechtle P. et al., *A Comparison of Anthropometric and Training Characteristics Among Recreational Male Ironman Triathletes and Ultraendurance Cyclists*, Chin J Physiol 2012, N55(2), p.114–124.
13. Stoeber J., Uphill M. A., Hotham S., *Predicting Race Performance in Triathlon: the Role of Perfectionism, Achievement Goals, and Personal Goal Setting*, J Sport Exerc Psychol 2009, N31(4), p. 211–245.
14. Баевский Р. М., *Анализ variabilityности сердечного ритма в космической медицине*, Ижевск 1996, с. 188–190.
15. Браунли А., Браунли Д., *Плыть, ехать, бежать. Путь к олимпийскому пьедесталу в триатлоне*, Издательство «Манн, Иванов и Фербер», Москва 2014, 272 с.

16. Данилова Е. Н., Христофоров А. Н., Вериго Л. И., Архипкина Н. Н., Лучискенс Т. В., Триатлон. Теория и практика тренировки, Издательство «Манн, Иванов и Фербер», Москва 2018, 242 с
17. Волков Н. И., Попов О. И., Самборский А. Г., Пульсовые критерии энергетической стоимости упражнения, Физиология человека 2003, N 3, с. 98–103.
18. Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А., Тестирование в спортивной медицине, Физкультура и спорт, Москва 1988, 208 с.
19. Коновалов В. Н., Оптимизация управления спортивной тренировкой в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости, Омск 1999, 49 с.
20. Мирзоев О. М., Применение восстановительных средств в спорте, Издательство «Манн, Иванов и Фербер», Москва 2000, 202 с.
21. Мякинченко Е. Б., Селуянов В. Н., Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта, Издательство «Манн, Иванов и Фербер», Москва 2009, 360 с.
22. Сысоев О., Кулиненко О., Триатлон. Олимпийская дистанция, Издательство «Манн, Иванов и Фербер», Москва 2012, 304 с.
23. Теормина Ш., Секреты быстрого плавания для пловцов и триатлетов, Издательство «Манн, Иванов и Фербер», Москва 2013, 176 с.
24. Фрил Д., Библия триатлона, Издательство «Манн, Иванов и Фербер», Москва 2014, 496 с.

Oleh Rybak, profesor doktor habilitowany
Lwowski Panstwowy Uniwersytet Kultury Fizycznej
e-mail: rybakrally@gmail.com

Bogdan Vynogradskiy, profesor doktor habilitowany
Lwowski Panstwowy Uniwersytet Kultury Fizycznej
e-mail: bvynohrad@ukr.net

Vira Budzyn, doktor
Lwowski Panstwowy Uniwersytet Kultury Fizycznej
e-mail: virabudzyn@ukr.net