

Всего на ЛВМ при заболеваниях опорно-двигательного аппарата (дорсопатия, люмбаго, радикулит) реабилитация составит 15 дней.

Ожидаемые результаты:

1. Полное или частичное восстановление утраченных функций организма, трудоспособности.
2. Замедление прогрессирования заболевания.
3. Повышение качества жизни.

ВЫВОДЫ

Целенаправленный и систематический комплекс оздоровительно-восстановительных мероприятий позволит не только восстановить здоровье население, но и предупредить наступление и болезни, мотивировать людей на физически активный образ жизни. Необходимо помнить, что занятия физическими упражнениями – творческий процесс. Их проведение требует хорошего знания больных и педагогического мастерства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Епифанов В.А. Реабилитация в травматологии и ортопедии / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 416 с.
2. Мошков, В.Н. Лечебная физическая культура в клинике нервных болезней / В.Н. Мошков. – Москва : Медицина, 1982. – 224 с.
3. Вайнер, Э.Н. Валеология : учебник для вузов / Э.Н. Вайнер. – Москва : Флинта, 2013. – 445 с.

REFERENCES

1. Epifanov, V.A. and Epifanov, A.V. (2015), *Rehabilitation in traumatology and orthopedics*, GEOTAR-Media, Moscow
2. Moshkov, V.N. (1982), *Therapeutic physical culture in the clinic of nervous diseases*, Medicine, Moscow.
3. Weiner, E.N. (2013), *Valeology: textbook for universities*, Flinta, Moscow.

Контактная информация: kolsar@mail.ru

Статья поступила в редакцию 21.10.2020

УДК 796.422.1

ЗОНЫ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ И ТРЕНИРОВОЧНОЙ НАГРУЗКИ В ЦИКЛИЧЕСКИХ ЛОКОМОЦИЯХ У СПОРТСМЕНОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Валерий Дмитриевич Кряжев, доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научный центр физической культуры и спорта, г. Москва; Софья Валерьевна Кряжева, старший научный сотрудник, Научный Центр “ЭФИС”, г. Москва; Эльдар Асафович Аленуров, кандидат социологических наук, Российский государственный социальный университет, г. Москва; Лариса Васильевна Бокова, старший преподаватель, Российский государственный университет правосудия, г. Москва

Аннотация

Введение. Классификация тренировочных нагрузок является основой планирования и контроля тренировочного процесса. В циклических локомоциях наибольшее распространение получила классификация нагрузок по 5 зонам интенсивности, которые выявляются в ходе лабораторного тестирования. В соответствии с идеями А.В. Хилла и профессора В. С. Фарфеля зоны мощности работы скелетных мышц отражены в динамике «рекордной кривой» бега. Цель работы – обоснование зон соревновательных и тренировочных нагрузок в циклических видах спорта на основе анали-

за особенностей соревновательной деятельности. Методы и организация исследования. Теоретический анализ данных научных публикаций, изучение правил и официальных протоколов крупнейших соревнований. Педагогические наблюдения за подготовкой сильнейших спортсменов России с привлечением объективной информации о биохимических показателях крови и ЧСС в процессе научно-методического сопровождения. Результаты и обсуждение. На «рекордной кривой» бега выделено 7 участков (зон мощности). 1-й участок характеризуется зоной разгона и достижения максимальной мощности. На втором участке наблюдается стабилизация достигнутой средней соревновательной скорости. Это зона короткого спринта. На третьем участке наблюдается самое значительное снижение средней соревновательной скорости. Это зона длинного спринта. Четвертый участок относится к бегу на средние дистанции. Пятая зона – это зона бега на длинные дистанции: 3000–10000 м, 20км. Шестая зона – зона марафонских дистанций: 30–42195 м. Седьмая участок на «рекордной кривой» относится к бегу на сверхдлинные дистанции. Для каждой зоны определены особенности энергообеспечения, которые характерны для всех циклических видов в зависимости от длительности нагрузки. Выводы. Обоснованы зоны соревновательных нагрузок на основе разделения «рекордной кривой» в беге на дистанциях от 50м до 100км на 7 зон с вполне определёнными особенностями энергетического обеспечения работы скелетных мышц, в которые хорошо вписываются различные дисциплины циклических видов спорта, и в которых определена направленность тренировочных упражнений.

Ключевые слова: зоны соревновательной и тренировочной нагрузки, классификация нагрузок, циклические локомоции, спортсмены высшей квалификации.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.10.p205-213

COMPETITIVE AND TRAINING AREAS IN CYCLICAL LOCOMOTION AT TOP-QUALIFIED ATHLETES

Valery Dmitrievich Kryazhev, the doctor of pedagogical sciences, leading research associate, Federal Scientific Center for Physical Culture and Sport, Moscow; Sofia Valerievna Kryazheva, the senior research associate, Scientific Center "EFiS", Moscow; Eldar Asafovich ALENUROV, the candidate of sociological science, senior lecturer, Russian State Social University, Moscow; Larisa Vasilievna Bokova, the senior teacher, Russian State University of Justice, Moscow

Abstract

Introduction. The classification of training loads is the basis for planning and monitoring the training process. In cyclical locomotion, the most common was the classification of loads by 5 intensity areas, which are detected during laboratory testing. In accordance with the ideas of A.V. Hill and prof. W.S. Farfel, the power areas of skeletal muscles are reflected in the dynamics of the "record curve" of running. The aim of the study is to justify the areas of competitive and training loads in cyclical sports based on the analysis of the features of competitive activity. Methods and research organization. Theoretical analysis of these scientific publications, study of the rules and official protocols of the largest competitions. Educational observations of the training of the strongest athletes in Russia with the help of objective information about biochemical indicators of blood and heart rate in the process of scientific and methodical accompaniment. Results and discussion. Seven sites (power areas) have been allocated for the "record curve" of running. The 1st section is characterized by the area of dispersal and reaching maximum power. In the second section there is a stabilization of the achieved average competitive speed. It's a short sprint area. In the third section there is the most significant decrease in the average competitive speed. It's a long sprint area. The fourth section refers to middle-distance running. The fifth area is a long-distance running zone: 3000-10000m, 20km. Each area identifies the features of the power supply, which are typical for all cyclical species depending on the duration of the load. Conclusions. Competitive load areas based on the separation of the "record curve" in running at distances from 50m to 100km on 7 zones with quite certain features of energy support for the work of skeletal muscles, which fit well different disciplines of cyclical sports, and which defines the direction of training exercises.

Keywords: competitive and training areas, load classification, cyclical locomotion, top-qualified athletes.

ВВЕДЕНИЕ

В современной трактовке под тренировочной нагрузкой понимается мера воздействия физических упражнений на организм спортсмена. Соревновательная нагрузка – это комплексное воздействие, которое испытывает организм спортсмена в процессе соревновательной деятельности. Внешней мерой тренировочной нагрузки является ее объем и интенсивность, внутренней – реакция организма на воздействие. В соответствии с концепцией спортивной тренировки предполагается, что тренировочная нагрузка, характеризующаяся определенным объемом, интенсивностью и направленностью, вызывает вполне определенные сдвиги в метаболизме организма, в результате которых, в процессе адаптации, ожидается вполне определенный тренировочный эффект. Поэтому классификация, или нормирование тренировочных нагрузок является основой планирования и контроля тренировочного процесса.

В последнее время в циклических локомоциях наибольшее распространение получила классификация нагрузок по 5 зонам интенсивности [3]. Распределение по зонам интенсивности происходит на основе четырех условных границ, выявляемых в процессе лабораторного исследования в тесте со ступенчатой повышающей нагрузкой. Это: аэробный порог (АП) – нагрузка, примерно, до уровня концентрации лактата в крови, равного 2 ммоль/л; анаэробный порог (АнП) – лактат, примерно, 4 ммоль/л; критическая скорость ($V_{кр}$) – скорость на уровне максимального потребления кислорода и максимальная скорость. Первая зона – аэробная восстановительная – до уровня аэробного порога. Вторая зона – аэробная развивающая – между аэробным и анаэробным порогом. Третья зона – аэробно-анаэробная – между аэробным порогом и критической скоростью. Четвертая зона анаэробная гликолитическая – выше критической скорости. Пятая зона – анаэробная алактатная. Нагрузка близка к максимальной скорости. Биоэнергетические процессы, наблюдаемые в лабораторном тестировании лишь, условно соответствует тренировочным и соревновательным нагрузкам, так как не учитывают длительности нагрузки. Такое распределение хорошо понятно для физиологов, проводящих лабораторные обследования. Тренерам более понятна и знакома соревновательная деятельность. В свое время, такие специалисты в области спортивной физиологии как А.В. Хилл и В.С. Фарфель считали, что в динамике средней соревновательной скорости от дистанции к дистанции на «рекордной кривой» отражена специфика энергетики соревновательной деятельности.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретический анализ данных научных исследований в опубликованных статьях и в методических материалах, изучение правил и официальных протоколов крупнейших соревнований в легкоатлетическом беге, плавании, в велоспорте, в скоростном беге на коньках, шорт-треке и в лыжных коньках, в гребном спорте. Педагогические наблюдения за подготовкой сильнейших спортсменов России с привлечением объективной информации о биохимических показателях крови и ЧСС в ходе анализа соревновательной деятельности в процессе научно-методического сопровождения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 1 представлена зависимость средней скорости легкоатлетического бега с мировыми рекордами в зависимости от длины соревновательной дистанции и логарифма времени ее преодоления. На «рекордной кривой» можно выделить 7 характерных участков (зон мощности). 1-й участок характеризуется зоной разгона и достижения максимальной мощности. На втором участке наблюдается стабилизация достигнутой максимальной скорости. На дистанциях 100 и 200 м наблюдается стартовое ускорение, достижение и удержание максимальной скорости, и некоторое понижение скорости на финише.

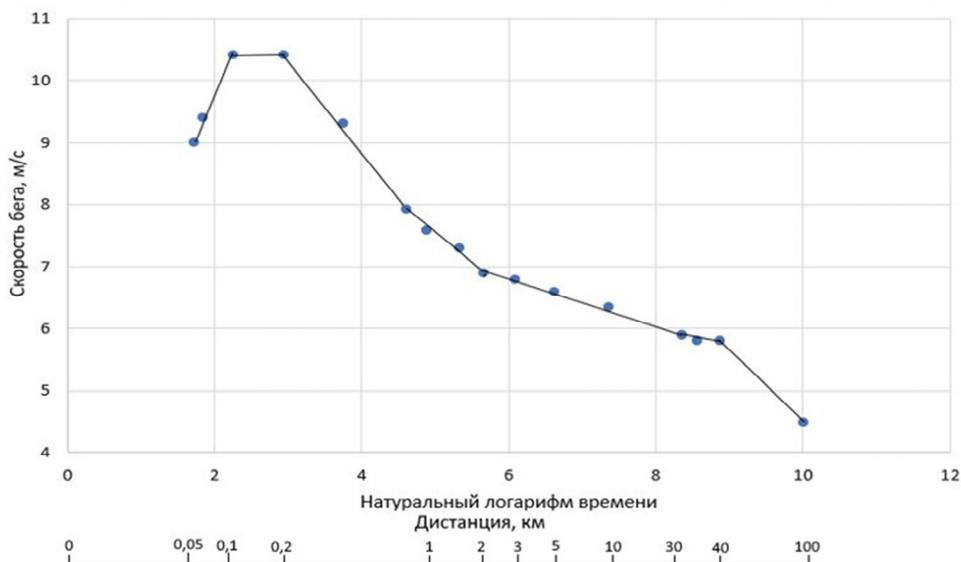


Рисунок 1 – Динамика средней скорости бега на уровне мировых рекордов в зависимости от длины дистанции и времени.

Средняя скорость бега на этих дистанциях практически одинаковая. Это зона короткого спринта. На третьем участке наблюдается самое значительное снижение средней соревновательной скорости. Это зона длинного спринта. Четвертый участок относится к бегу на средние дистанции. Здесь средняя соревновательная скорость по мере увеличения дистанции снижается заметно медленнее. Пятая зона – это зона бега на длинные дистанции: 3000–10000 м, 20 км. Шестая зона – зона марафонских дистанций: 30–42195 м. На этом участке наблюдается стабилизация соревновательных скоростей. Седьмая часть «рекордной кривой» характеризуется резким снижением соревновательной скорости. Это зона сверхмарафона. Изменение средних соревновательных скоростей на различных участках «рекордной кривой» многие специалисты объясняют различиями в энергообеспечении работы скелетных мышц, что отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Зоны соревновательной и тренировочной нагрузки

№	Зона нагрузки	Время	Энергообеспечение	Соотношение анаэробного и аэробного анаболизма	Лактат, Ммоль/л	% $V_{O_2\max}$	Направленность тренировки
1.	Максимальной мощности	0–5 с	Креатин фосфат	98:2	–	–	Сила и мощностью
2.	Спринт	5–25 с	Анаэробный гликолиз	92:8 85:15	5–10	25–50	Максимальная скорость
3.	Длинный спринт	25–65с	Анаэробный и аэробный гликолиз	70:30 40:60	18–20	90–95	Ёмкость анаэробного гликолиза
4.	Средние дистанции	1,2–7 мин	Аэробный и анаэробный гликолиз	50:50 25:75 20:80	12–17	100	Скорость и выносливость
5.	Длинные дистанции	7 мин–1 час	Аэробный гликолиз	5:95 2:98	6–7	100–90	Выносливость и экономичность
6.	Марафон	1–3 час	Аэробный гликолиз и липолиз	1:99	3–5	85–90	Метаболическая экономичность
7.	Сверхмарафон	3–7 час	Липолиз	0,5:99,5	2–2,5	60–65	Общая выносливость и восстановление

1. Ускорение. Зона максимальной метаболической мощности и максимального силового проявления. Основной механизм энергообеспечения – креатин фосфатный. Спортсмен может развивать максимальную мощность в течение 3–5 секунд. Это обусловлено ёмкостью креатин фосфатного механизма. По данным [4] при установлении мирового рекорда в беге на 100 м (9.58 с) Усейн Болт развил на старте метаболическую мощность, равную 125 Вт/кг, которая снизилась примерно до 75 Вт/кг на отрезке 50–60 и осталась практически стабильной (при некотором понижении) до финиша. Максимальная ускоряющая сила достигается на 1-й секунде стартового разбега и может достигать более 10 Н/кг [5, 8]. Спортивной дисциплиной в этой зоне энергообеспечения является бег на 50 и 60 м. Хотя действие креатин фосфатного механизма кратковременно, но он используется во время стартового ускорения во многих видах спорта: бег, скоростной бег на коньках, вело спринт и др.

После 5 секунд работы, вследствие истощения креатин фосфата, подключается анаэробный гликолиз, который имеет заметно меньшую мощность и скорость падает. Тренировочные упражнения, выполняемые в этой зоне с максимальным усилием, служит для повышения мощности креатин фосфатного механизма и увеличения силы отталкивания. Упражнения, выполняемые с около предельными усилиями, используют для совершенствования техники, улучшения координации работы мышц с высокими скоростями переключения. Упражнения, выполняемые с умеренными напряжениями, применяются в разминке и в прощелке подготовки к старту.

2. Зона субмаксимальной метаболической мощности – короткий спринт. В этой зоне достигается максимальная скорость при максимальной частоте движений. Время работы составляет 6–25 секунд. Характерный вид соревновательной деятельности – это легкоатлетический бег на дистанции 100 и 200 м, а также вело спринт: гит на 200 и 500 м. Лучшие бегуны-спринтеры достигает скорости бега до 11,76 м/с [10] и развивают механическую мощность 25 – 32 Вт/кг [5]. Максимальная частота 4,5–5.0 1/с [10]. Физическая работа в этой зоне характеризуются стопроцентным включением в работу быстрых и смешанных двигательных волокон и исключительно анаэробным характером энергообеспечения. Для спринтерского бега на дистанцию 100 м у мужчин вклад анаэробного компонента составляет 92%, а в беге на 200 м – 86% [9]. Максимальная метаболическая мощность в спринтерском беге находится в диапазоне 65–75 Вт/кг [9]. В виду кратковременности соревновательного упражнения в этой зоне функции дыхания и кровообращения не успевают развернуться. Концентрация лактата изменяется незначительно и нарастает в течение нескольких минут восстановления и может достигать 5–10 ммоль /л. В результате предстартового психологического напряжения ЧСС на старте составляет 140–150 уд/мин. Повышается концентрация глюкозы в крови. Перед стартом и на финише повышает концентрации катехоламинов и гормонов роста. Ведущим факторам, определяющими результат является уровень метаболической мощности (КФР + анаэробный гликолиз), которая тесно коррелирует с максимальной скоростью ($r=0,9$) [4, 6]. Дополнительно на спортивный результат влияет координация движений при выполнении упражнений с максимальным напряжением, а также свойства опорно-двигательного аппарата. Тренировочные упражнения в этом режиме, выполняемые с максимальным усилием, служат средством развития скоростных возможностей. Совершенствование техники бега осуществляется с около предельными усилиями. Упражнения с умеренным усилием используют для разминки. Наиболее часто применяется повторный метод: 5–7 раз по 3–5 секунд чередуемые с отдыхом, длительностью 3–5 минут. Эффективность выполнения этих упражнений повышается на основе использования срочной информации о скорости передвижения и о технических параметрах [1]. Переменный метод используется со средней усилиями: 10 раз по десять секунд с интервалом отдыха 30 секунд – для повышения экономичности движений.

Таблица 2 – Распределение дисциплин циклических видов по зонам интенсивности

Зона	Бег	Вело	Плавание	Коньки	Шор трек	Льжные гонки	Гребля
1	60 м						
2	100 м 200 м	Гит 200 м Гит 500 м	50 м				100 м*
3	400 м	Гит 1000 м	100 м	500 м 1000 м	500 м		200 м*
4	800 м 1500 м	4 км	200 м 400 м	1500 м 3000 м 5000 м	1000 м 1500 м 3000 м	1500 м	500 м* 1000 м–к 2000 м
5	5000 м 10000 м	1 час	800 м 1500 м	10000 м		5 км 10 км 15 км	
6	42195 м	Вело шоссе	5 км 10 км 15 км			30 км 50 км	
7	100 км		Супермарафон				

* в зале, на тренажере. к–каное

3. Зона высокой метаболической мощности – длинный спринт. Длительность соревновательной нагрузки 25–65 мин. Бег на дистанции 300, 400, 500 м. Конькобежный спорт– 500 и 1000 м. Плавание – 100 м. Основу энергообеспечения составляет анаэробный и аэробный гликолиз. Для бега на дистанции 400 м средняя метаболическая мощность, развиваемая спортсменами мирового уровня, составляет, примерно, 48 Вт/кг, из которых 70% приходится на анаэробные источники [9]. Максимальная анаэробная способность, которая у лучших бегунов на 400м достигает самых высоких значений и составляет 1700–1900 Дж/кг. Запас гликолитической энергии расходуется на 90% при длительности соревновательного бега приблизительно равного 1 минуте [7]. В связи с этим величина кислородного долга у бегунов на 400 м один из самых высоких, уровень молочной кислоты достигает 20 ммоль/л. Телеметрические исследования динамики ЧСС и потребления кислорода во время соревновательного бега на дистанции 400 м показывают, что эти показатели достигают своего пикового значения примерно на 20–25 секунде бега [6]. Пиковое значение потребления кислорода составляет, примерно, 90–93% от максимального. На заключительном отрезке дистанции потребление O_2 падает на 15% вследствие сильного смещения РН в кислую сторону [6]. Полное восстановление гликогена в мышцах после такой нагрузки происходит через несколько часов. Тренировочные нагрузки, выполняемые в этой зоне с максимальными и субмаксимальными усилиями, служат средством повышения максимальной мощности и емкости анаэробного гликолиза. Использование переменного метода нагрузки умеренной интенсивности длительностью около 1 минуты с короткими интервалами отдыха происходит уже в зоне смешенного энергообеспечения.

4. Зона средней метаболической мощности и смешенного энергообеспечения. Длительность соревновательной нагрузки 1,5–7 минут. Соревновательные дисциплины: бег на средние дистанции, плавание 800 и 1500 м, вело трек 4 км, коньки –1500 и 3000 м, гребля. Время, равное 7 минутам выбрано не случайно. Это время соревновательного бега, при котором достигается минимальная средняя соревновательная скорость, при которой наблюдается максимальное потребление кислорода [11]. Энергообеспечение в этой зоне осуществляется за счет аэробного и анаэробного гликолиза. В беге на 800м для спортсменов высшей квалификации при значении метаболической мощности, равном 37–38 Вт/кг с соотношением аэробного и анаэробного компонентов примерно равное 50:50% [9]. В беге на 1500 м при метаболической мощности равной примерно 33 Вт/кг энергообеспечение снижается в сторону аэробного компонента 75:25% [9]. В соревновательной беге на 800 м пик потребления кислорода достигает на 45–50 секунде и постепенно сни-

жается на 10% к концу дистанции [6]. Уровень лактата на финише может достигать 18 ммоль/л [6]. В беге на 1500м максимальное потребление кислорода достигает максимума на 70–75 секунде и снижается на финишном отрезке на 5% при уровне лактата, достигающим у некоторых спортсменов 15 ммоль/л [6]. Тренировочные нагрузки, выполняемые в этой зоне с субмаксимальными усилиями, стимулируют аэробную и анаэробную производительность, а со средними усилиями – преимущественно аэробную. Соревновательные нагрузки в этой зоне вызывают значительный стресс, о чем свидетельствует высокий уровень кортизола на финише, который может держаться несколько суток.

5. Зона максимальной аэробной мощности определяется в соревновательных упражнениях, длительностью от 7 минут до 1 часа. Нагрузка выполняется на уровне 100–90% от уровня максимального потребления кислорода. Вклад анаэробного механизма энергообеспечения не превышает 6% [9]. Метаболическая мощность в беге на дистанцию 5000м с рекордной скоростью около 29 Вт/кг, а беге на дистанцию 10000 м – около 27 Вт/кг [9]. Высокий уровень аэробной производительности обеспечивается высоким врожденной способностью максимального потребления кислорода (VO_{2max} свыше 83 мл/кг/мин). Спортивные дисциплины в этой зоне представлены во всех рассмотренных видах (таблица 2) Спортивный результат в этой зоне энергообеспечения определяется способностью спортсмена к максимальному потреблению O_2 , способностью удерживать соревновательную скорость на высоком проценте от VO_{2max} и экономичностью, оцениваемой энергетической стоимостью метра пути. Выполнение нагрузки происходит в основном за счет активизации медленных и промежуточных мышечных волокон. Тренировочные нагрузки в этой зоне служат средством развития выносливости, повышения максимальной аэробной производительности и улучшения экономичности. Положительный эффект от тренировок в этой зоне мощности заключается в увеличении запасов гликогена мышц и печени, количества ферментов аэробного обмена в митохондриях, содержания гемоглобина в крови и миоглобина в мышцах. В процессе тренировки усиливается использование липидов в энергообеспечении мышц и несколько возрастает их запас в мышечных волокнах. Совершенствуется нервная и гормональная регуляция метаболических процессов. Несколько увеличиваются размеры сердца, повышается количество кровеносных капилляров в мышцах [2].

6. Марафон. Длительность нагрузки от 1 до 3 часов. Соревновательная деятельность проходит на уровне «лактат-steady state (LSST)» – максимальной скорости передвижения, при которой образование лактата еще равно его утилизации. В качестве источников энергии используются углеводы и липиды. Использование липидов может составлять до 50% общих энергозатрат. На первой половине дистанции большее значение имеет гликолиз, затем все больше включается липолиз. На финише могут быть зарегистрированы очень низкие значения глюкозы, ввиду исчерпания ее запасов в печени. Спортивный результат хорошо коррелирует со значением порога анаэробного обмена. Уровень метаболической мощности в марафонском беге у лучших бегунов мира составляет 24–25 Вт/кг или 20% от максимальной [9]. Тренировки в этой зоне интенсивности повышают скорость бега на уровне АНП, за счет улучшения метаболической экономичности, о чем свидетельствует снижение пульсовой и кислородной стоимости метра пути.

Длительный бег приводит к существенным изменениям в белковом обмене. Это проявляется в усилении распада структурных белков, белков- ферментов, гемоглобина и миоглобина, нуклеопротеидов. Так как процессы их ресинтеза во время длительного бега затормаживаются, то это приводит к снижению их содержания в тканях и крови и увеличению концентраций продуктов распада [2].

7. Сверхмарафон. Зона низкой аэробной мощности. Основной источник энергообеспечения соревновательного бега – липолиз. Окисление липидов может составлять до 80% общих энергозатрат. Длительная работа сопровождается большими потерями воды и минеральных веществ с потом, а также нарушениями в нервной и гормональной регуля-

ции обменных процессов. В работе используются преимущественно медленные двигательные волокна. Нагрузка проходит на уровне 60–65% от VO_{2max} между аэробным и анаэробным порогом. Тренировочные нагрузки в этой зоне являются самым распространённым средством развития общей выносливости во многих видах спорта. Длительные тренировочные нагрузки (до 1,5 часа) увеличивают аэробную емкость, увеличивают плотность капилляров в мышцах, повышают запасы гликогена в мышцах; а также стимулируют изменения в композиции мышц в сторону повышения процента медленно сокращающихся аэробных волокон. Нагрузки средней продолжительности (около 1 часа) служат хорошим средством развития сердечно-сосудистой и дыхательной систем, укрепления здоровья спортсмена. Менее продолжительные тренировки с пониженной скоростью (на уровне и ниже АП) являются эффективным средством восстановления.

ВЫВОДЫ

Обоснованы зоны соревновательных и тренировочных нагрузок на основе разделении «беговой кривой» средней дистанционной скорости мировых рекордов в беге от 50 м до 100 км в зависимости от логарифма времени на 7 зон с вполне определёнными особенностями энергетического обеспечения работы скелетных мышц.

Распределены дисциплины в циклических видах спорта (бег, плавание, скоростной бег на коньках, шор трек, лыжные гонки, гребля) по зонам интенсивности в соответствии с временем соревновательного упражнения.

Определена направленность тренировочных упражнений в зависимости от зоны соревновательной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кряжев, В.Д. Тренировка скоростных возможностей бегунов на 400м на основе smart-технологий / В.Д. Кряжев, В.Л. Ростовцев, С.В Кряжев. // Вестник спортивной науки. 2019. № 4. С. 15-19.
2. Тамбовцева, Р.М. Биохимические характеристики бега на разные дистанции / Р.М. Тамбовцева // Евразийский союз ученых. – 2017. – № 5-7 (14). – С. 36–39.
3. Ширковец, Е.А. Комплексная оценка критериев специальной подготовленности и адаптационных реакций организма высококвалифицированных спортсменов / Е.А. Ширковец, И.Л. Рыбина, Б.Н. Шустин // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 2. – С. 74–76.
4. Beneke, R. What gives Bolt the edge – A.V. Hill knew it already / R. Beneke, M. Taylor // Journal of Biomechanics. – 2010. – Vol. 43. – P. 2241–2243.
5. di Prampero, P.E. Sprint running: a new energetic approach / P.E. di Prampero, S. Fusi, L. Sepulcri // Journal of Experimental Biology. – 2005. – Vol. 208. –P. 2809–2816;
6. Hanon, C. Effects of optimal pacing strategies for 400-, 800, and 1500-m races on the VO_2 response / C. Hanon, Thomas // Journal of Sports Science. – 2011. – Vol. 29 (9). – P: 905–912.
7. Lloyd, B.B. The energetics of running: an analysis of world records / B.B. Lloyd // *Advancement of Science*. – 1996. – Vol. 22. – P. 515–530.
8. Monte, A/ Correlations between muscle-tendon parameters and acceleration ability in 20 m sprints / A. Monte, P. Zamparo // *PLoS One*. – Mar 8. Vol. 14 (3). – P. e0213347.
9. Peronnet, F. Mathematical analysis of running performance and world running records / F. Peronnet, G. Thibault // *Journal of Applied Physiology*. – 1989. – Vol. 67. – P. 453–465.
10. Preliminary Analysis of the Men's 100 m Final – World Athletics. – URL: <https://www.iaaf.org/download/download?filename=26370fd8-c843-448b-960e-5a3620884ac0.pdf&urlSlug=biomechanical-fast-analysis-of-mens-100m> (дата обращения: 27.10.2020).
11. Zinoubi B. Modeling of Running Performances in Human: Comparison of Power Laws and Critical Speed / B. Zinoubi, H. Vandewalle, Driss. // *The Journal of Strength and Conditioning Research*. – Vol. 31. – P. 1859–1868.

REFERENCES

1. Kryazhev V.D., Rostovtsev V.L. and Kryazhev S.V. (2019), “Training of speeding capabilities of runners on the 400m based on smart technologies”, *Sports Science Bulletin*, No 4, P. 15–19.

2. Tambovtseva R.M. (2017), “Biochemical characteristics of running at different distances”, *Eurasian Union of Scientists*, No. 5-7 (14), pp. 36–39.
3. Shirkovets E.A., Rybina I.L. and Shustin B.N. (2017), “Comprehensive assessment of the special and adaptable reaction of the highly qualified athletes”, *Theory and practice of physical culture*, No. 2, pp. 74–76.
4. Beneke R, Taylor M. (2010), “What gives Bolt the edge – A.V. Hill knew it already”, *Journal of Biomechanics*, No. 43, pp. 2241–2243.
5. di Prampero P. E., Fusi S. and Sepulcri L. (2005), “Sprint running: a new energetic approach”, *Journal of Experimental Biology*, Vol. 208, pp. 2809–2816;
6. Hanon C. and Thomas. (2011), “Effects of optimal pacing strategies for 400-, 800, and 1500-m races on the VO₂ response”, *Journal of Sports Science*, Vol. 29 (9), pp. 905–912.
7. Lloyd, B.B. (1966), “The energetics of running: an analysis of world records”, *Advancement of Science*, Vol. 22, pp. 515-530.
8. Monte A and Zamparo P. (2019), “Correlations between muscle-tendon parameters and acceleration ability in 20 m sprints”. *PLoS One*, Mar 8, Vo. 14(3), pp. e0213347.
9. Peronnet, F. and Thibault G. (1989), “Mathematical analysis of running performance and world running records”, *Journal of Applied Physiology*, Vol. 67, pp. 453–465.
10. *Preliminary Analysis of the Men's 100 m Final – World Athletics*, available at: <https://www.iaaf.org/download/download?filename=26370fd8-c843-448b-960e-5a3620884ac0.pdf&urlSlug=biomechanical-fast-analysis-of-mens-100m-> (accessed: 27 October 2020).
11. Zinoubi B, Vandewalle, H. and Driss. (2017), “Modeling of Running Performances in Human: Comparison of Power Laws and Critical Speed”, *The Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 31, pp. 1859-1868.

Контактная информация: kryzev@mail.ru

Статья поступила в редакцию 25.10.2020

УДК 378.147

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГА

Светлана Юрьевна Ланина, кандидат физико-математических наук, доцент, Благовещенский государственный педагогический университет

Аннотация

В статье обозначена актуальность применения интерактивных методов обучения в математической подготовке педагога в современных условиях. Целью исследования является обоснование эффективности использования интерактивных методов обучения при подготовке педагога. Проведены результаты анкетирования студентов первых курсов, констатирующие эффективность использования разных форм интерактивного обучения при организации обучения математике.

Ключевые слова: интерактивные методы, математическая подготовка, студенты-педагоги.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.10.p213-215

EFFICIENCY OF INTERACTIVE METHODS OF TEACHING MATHEMATICS AT TEACHER TRAINING

Svetlana Yuryevna Lanina, the candidate of physical and mathematical sciences, senior lecturer, Blagoveshchensk State Pedagogical University

Abstract

The article focuses on the urgency of implementing interactive methods of teaching in mathematical training of a teacher in modern conditions. The aim of the research is to substantiate the efficiency of using interactive methods of education in teacher training. The results of the survey of the first-year students are carried out. They prove the effectiveness of using different forms of interactive learning in organizing mathematics education.