

**КОЖЕДУБ М.С., ВРУБЛЕВСКИЙ Е.П., СЕВДАЛЕВ С.В.**

116

## ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛЕГКОАТЛЕТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗ БИОРИТМИКИ ИХ ОРГАНИЗМА

*Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины,  
г. Гомель, Беларусь  
Зеленогурский университет, г. Зелена Гура, Польша*

**Аннотация.** Динамика параметров скоростно-силовых возможностей легкоатлетов в зависимости от фаз биоритмики их организма. Кожедуб Марина, Врублевский Евгений, Севдалев Сергей. В статье представлены результаты исследований бегуний на короткие дистанции на протяжении их овариально-менструального цикла (ОМЦ). Показано, что уровень двигательных качеств спортсменок изменяется в соответствии с фазами специфического биологического цикла, каждая из которых характеризуется определенным состоянием менструальной функции и организма в целом. При этом наблюдаются определенные индивидуальные особенности, которые необходимо учитывать при построении тренировочного процесса спортсменок.

**Ключевые слова:** спортсменки, тренировочный процесс, уровень двигательных качеств, анатомо-физиологические особенности женского организма, менструальные фазы.

**Summary.** *Kozhedub Marina, Vrublevsky Evgeny, Sevdalev Sergey. Dynamics of parameters of speed-power capabilities of athletes depending on biorhythmic phases of their organism.* The article presents the results of studies of short-distance female runners during their ovarian-menstrual cycle (OCM). It is shown that the level of motor qualities of sportswomen changes in accordance with phases of a specific biological cycle, each of which is characterized by a certain state of menstrual function and their organisms as a whole. Herewith certain individual features which need to be considered while organizing training process of sportswomen are observed.

**Key words:** women athletes, training process, level of motor qualities, anatomical and physiological characteristics of a female organism, menstrual phase.

**Введение.** Оптимизации тренировочного процесса, который направлен на обеспечение достижения планируемого уровня подготовленности в определенные сроки, актуализирует изучение практического опыта построения тренировки и конструктивный анализ особенностей изменения различных сторон состояния спортсмена, в зависимости от объема и направленности выполненной тренировочной нагрузки. Очевидно, что оптимальный уровень подготовленности спортсмена возможно обеспечить путем рационального использования симбиоза методологических и практических компонентов на протяжении сложного и многогранного процесса его подготовки. При этом выявление эффективных форм построения тренирующих воздействий на том или ином этапе годичного цикла будет способствовать обеспечению спортивной результативности [5, 6, 18, 20].

Вместе с тем, потенциальным фактором продуктивного планирования тренировочного процесса в работе с женским контингентом выступает индивидуальный подход, предусматривающий использование тренером сведений о закономерностях функционирования организма каждой спортсменки, исходя из того, что биодинамика женского организма оказывает существенное влияние на изменения физической работоспособности, двигательных качеств, функциональных и психических проявлений [7, 14, 17].

В современной спортивной науке биодинамику женского организма многие авторы [9, 10, 14, 23, 24] рассматривают как активный фактор, оказывающий непосредственное влияние на результативность, поскольку работоспособность женского организма в различные фазы ОМЦ неодинакова, а индивидуальные особенности в значительной степени определяют текущее состояние спортсменки. Поэтому повышение уровня спортивного мастерства во многом зависит от умения тренера обеспечить оптимальное согласование тренировочного

процесса с комплексом биоритмологических факторов и психофизиологических проявлений, свойственных организму конкретной спортсменки.

**Цель исследования** состоит в выявлении изменения индивидуальных параметров скоростно-силовых возможностей у спортсменок, специализирующихся в беге на короткие дистанции, на протяжении их специфического биологического цикла.

**Методы и организация исследования.** В течение полного индивидуального биоритмологического цикла у каждой из 16, принимавших участие в эксперименте бегуний на короткие дистанции, по результатам прыжка вверх со взмахом и без взмаха руками (данный вид прыжка применялся ежедневно до и после тренировки), а также по итогам тройного и десятикратного прыжка с места выявлялся уровень скоростно-силовых возможностей спортсменок. Выбор конкретных упражнений обусловлен их широким использованием в подготовке легкоатлетов для повышения их скоростно-силового потенциала [2, 8, 13] и оценки последнего [2, 4, 18]. При анализе результатов прыжка вверх до и после тренировки учитывались как фаза ОМЦ, так и объем, а также направленность тренировочных воздействий.

Определение фаз ОМЦ осуществлялось как на основе данных анкетирования, которые свидетельствовали о том, что у обследуемых спортсменок отклонений менструальной функции не наблюдалось, а ОМЦ был регулярным, так и с помощью домашних тестов на овуляцию, основанных на определении быстрого роста количества лютеинизирующего гормона (ЛГ) в моче.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Очевидно, что психологические особенности и состояние гормонального статуса спортсменок в определенный период ОМЦ обуславливают их индивидуальные различия в динамике проявления двигательных способностей. Выявлено (табл.1), что высота прыжка вверх со взмахом руками до тренировки колеблется в разные дни цикла от 49,8 до 54,3см, после тренировки – от 46,6 до 53,9см. В обоих случаях, самые низкие результаты показаны в менструальную (I), а самые высокие – в постовуляторную (IV) фазу.

Характерно, что в прыжках, выполняемых после тренировки, зафиксирована наибольшая разница. Примечательно, что в постменструальную и, особенно, в менструальную фазы разница достигает 5% уровня значимости, а во II, III и IV фазах различия до и после тренировки статистически незначимы ( $p > 0,05$ ).

**Таблица 1 – Показатели высоты прыжка (в см) вверх со взмахом руками в разные фазы ОМЦ**

Фазы ОМЦ	До тренировки		p	После тренировки		p
	$\bar{x}$	S		$\bar{x}$	S	
I	49,8	2,3	-	46,6	2,4	-
II	53,6	1,2	<0,05	52,8	1,3	<0,05
III	51,3	1,4	>0,05	50,3	1,9	>0,05
IV	54,3	1,3	<0,05	53,9	1,8	<0,05
V	50,9	2,1	<0,05	47,2	2,2	<0,05

Можно заключить, что на скоростно-силовой потенциал спортсменок больше всего воздействует тренировочная нагрузка во время неблагоприятных для организма фаз ОМЦ. В свою очередь, различия в данном способе прыжка до и после тренировки в овуляторной фазе несущественны и статистически не отличаются ( $p > 0,05$ ) от показателей во II и III фазах специфического биологического цикла.

Результаты прыжков без взмаха руками (табл.2) выявили примерно такую же картину – самые высокие значения зафиксированы во II и IV фазах цикла, а низкие – в I и III. Но, если в прыжках со взмахом руками различия показателей в последние фазы были

существенны, то в данном способе прыжка они минимальны, а наибольшие отличия характерны для овуляторной фазы.

Вышеописанные результаты исследования можно объяснить тем, что способ прыжка вверх без взмаха руками оказался для спортсменок менее привычным и требовал определенного координационного навыка, а в овуляторную фазу может нарушаться ориентация в пространстве и рассогласованность в двигательных действиях [7, 9, 14]. При выполнении прыжков без взмаха и со взмахом руками самая большая вариабельность показателей наблюдается в фазы наибольшего физиологического напряжения.

**Таблица 2 – Показатели высоты прыжка (в см) вверх без взмаха руками в разные фазы ОМЦ**

Фазы ОМЦ	До тренировки		p	После тренировки		p
	$\bar{X}$	S		$\bar{X}$	S	
I	39,6	1,8	-	38,9	2,0	-
II	43,2	1,3	<0,05	42,9	1,7	<0,05
III	40,6	1,7	<0,05	38,3	1,8	<0,05
IV	45,2	1,6	<0,05	45,0	1,8	<0,05
V	40,9	1,9	<0,05	39,6	2,0	<0,05

Причем, наиболее значительное варьирование зафиксировано после тренировки, что связано как с различной по объему и направленности выполненной тренировочной нагрузкой, так и с индивидуальной реакцией организма спортсменки на нее.

Анализируя динамику результатов в тройном и десятикратном прыжке с места (табл.3), видно, что в первом случае лучший показатель приходится на постовуляторную фазу, а худший на предменструальную. При этом разница составляет 38,7см (5,0 %). Во втором случае самый высокий результат показан в постменструальную фазу ( $\bar{X}$ =29м 18см), а самый низкий - в менструальную ( $\bar{X}$ =27м 33см). В этом случае разница составляет уже 6,8%. По-видимому, выполнение десяти активных отталкиваний в большей мере сказывается на двигательном потенциале бегуний в неблагоприятные для них фазы ОМЦ, о чем свидетельствуют как статистически значимые (p<0,05) различия, так и вариабельность показателей.

**Таблица 3 – Результаты в тройном и десятикратном прыжках с места по фазам ОМЦ и их взаимосвязь с результатом бега на 100 м**

Фазы ОМЦ	Тройной прыжок с места (см)					Десятикратный прыжок с места (м)				
	$\bar{X}$	p	V%	r с результатом бега		$\bar{X}$	p	V%	r с результатом бега	
				на 30м	на 150м				на 30м	на 150м
I	753,6	-	2,0	-621	-333	27,33	-	3,6	-624	-821
II	790,8	<0,05	1,3	-678	-489	29,18	<0,05	1,6	-423	-622
III	778,3	>0,05	2,0	-820	-624	27,66	>0,05	2,6	-520	-703
IV	799,6	>0,05	1,1	-432	-266	28,80	<0,05	1,4	-326	-465
V	760,9	<0,05	2,3	-726	-602	27,94	<0,05	3,0	-681	-810

Нули и запятые опущены,  $r \leq 0,05$  при 0,350

Обращает на себя внимание то, что лучшие результаты в тройном прыжке так же, как и в прыжках вверх, спортсменки показывают в постовуляторную, а в десятикратном – постменструальную фазы.

Как известно, во многом проявление скоростных и скоростно-силовых способностей зависит от функционального состояния ЦНС спортсменок [3, 15, 21]. Кроме того, относительно высокий уровень анализируемых показателей мышечной работоспособности в постменструальную и постовуляторную фазы, по-видимому, обеспечивается повышением в крови содержания кортикостероидов, связанных с увеличением эстрогенной насыщенности женского организма [12, 14, 22].

Таким образом, можно констатировать о большем проявлении скоростных способностей в период постовуляторной фазы, и непосредственном влиянии увеличения частоты беговых шагов на улучшение результата в беге на 30 м с ходу. Что касается динамики показателей скорости в беге на 150 м в те или иные фазы биологической цикличности, то данные свидетельствуют о преимущественном проявлении скоростной выносливости в постменструальную фазу. В этом случае повышение спортивного результата связано с возможностью спортсменки показывать большую длину бегового шага и удерживать ее до финиша. Данный аспект следует учитывать при планировании тренировочных воздействий, делая акцент в наиболее благоприятную фазу ОМЦ на развитии той или иной двигательной способности.

Уменьшение во второй половине постовуляторной фазы концентрации эстрогенов, прогестерона и андрогенов приводит к уменьшению числа эритроцитов и содержанию гемоглобина, а также снижению буферной емкости крови [19, 21, 24]. К этому времени падает также содержание гликогена и кортикостероидов, снижая, тем самым, количество энергетического вещества и эффективность гормональной регуляции энергетического обмена [1, 11]. Под влиянием происходящих гормональных изменений в постовуляторной фазе меньше условий для целенаправленного развития скоростной выносливости, в связи с чем, повышение ее уровня лучше проводить в постменструальной фазе. При этом в постовуляторной фазе целесообразно акцентировать деятельность на совершенствовании скоростных возможностей спортсменки.

Кроме того, низкий уровень скоростной выносливости можно объяснить наибольшим снижением к началу менструации содержания гликогена и гемоглобина [9, 12, 21]. Постепенное нарастание числа эритроцитов, содержания гемоглобина и гликогена приводило к соответствующему повышению уровня скоростной выносливости в постменструальной фазе ОМЦ. К этому следует добавить, что в данной фазе увеличивающееся содержание андрогенов [21, 24], стимулируя синтез белков мышечной ткани, способствует возрастанию силового компонента скоростной выносливости.

**Выводы.** Можно констатировать, что приоритетным направлением для разработки индивидуально направленных тренировочных программ, выбора средств и методов развития необходимых доминантных двигательных способностей как при многолетнем планировании, так и при построении различных структурных единиц годичного цикла конкретной спортсменки является ориентация на динамику ее работоспособности, функциональные возможности основных систем организма и протекание восстановительных функций в различных фазах ОМЦ.

Кроме того, мониторинг индивидуальной биодинамики организма позволит оптимизировать непосредственную подготовку спортсменки к основным соревнованиям сезона.

Следует также подчеркнуть, что тренер должен учитывать продолжительность овариально-менструального цикла каждой своей подопечной еще и с целью следующего, немаловажного, аспекта работы с бегуньями. Так, если условно разделить биоритмологический цикл на две части: до овуляции и после нее, то можно говорить о неодинаковой продолжительности первой половины цикла (менструальная и постменструальная фазы) и равной – второй половины (овуляторная, постовуляторная и

предменструальная фазы) [14, 21, 23]. Вышесказанное свидетельствует о конкретной взаимосвязи длительности природного ритма женского организма с условиями для развития определенных физических способностей спортсменки – чем дольше продолжается овариально-менструальный цикл, тем больше потенциал для реализации развития специальной выносливости атлетки.

Соответственно, чем короче длится ОМЦ у той или иной спортсменки, тем меньше времени для решения задач по повышению скоростной выносливости, и ее осуществление приходится уже не на самую благоприятную для этого фазу. Немаловажно и то, что при этом во взаимоотношениях развития некоторых двигательных способностей (например, скоростной выносливости и максимальной скорости) создаются определенные сложности.

Исходя из вышесказанного, тренер, заинтересованный в оптимизации тренировочного процесса спортсменок, имеет возможность не только индивидуализировать планирование объема и направленности тренировочной нагрузки в различные фазы биоритмики организма, но и определять оптимальные «благоприятные» и «неблагоприятные» периоды для выполнения больших специфических двигательных нагрузок определенной направленности, основываясь на конкретной продолжительности ОМЦ у каждой легкоатлетки.

Таким образом, при индивидуализации тренировочного процесса спортсменок целесообразно ориентироваться на уникальную моторику женского организма, представляющую собой самостоятельно существующее физиологическое явление. Учитывая критические периоды в течение ОМЦ и подбирая оптимальные объемы тренировочных воздействий представляется возможным не только обеспечить более высокую суммарную работоспособность и повышение уровня специальной подготовленности женщин-спортсменок, но и сохранить их спортивное долголетие.

**Перспективы дальнейших исследований.** Планируется дальнейшее изучение особенностей управления тренировочным процессом, в соответствии с индивидуальными биоритмологическими процессами организма спортсменок, а также проведение ряда исследований, направленных на разработку и экспериментальное обоснование индивидуализированных программ подготовки легкоатлетов, специализирующихся в беге на короткие дистанции.

### Список используемой литературы

1. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков [и др.]. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 504 с.
2. Борзов, В.Ф. Подготовка легкоатлета-спринтера: стратегия, планирование, технологии / В.Ф. Борзов // Наука в олимпийском спорте. – 2013. – № 4. – С. 71 – 82.
3. Врублевский, Е.П. Управление тренировочным процессом спортсменок в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е.П. Врублевский // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 6. – С. 2 – 5.
4. Занковец, В.Э. Энциклопедия тестирования / В. Занковец – М.: Спорт, 2016. – 456 с.
5. Иссурин, В.Б. Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. Пер. с англ. / В.Б. Иссурин. – М.: Спорт, 2016. – 454 с.
6. Кизько, А.П. Состояние и перспективы совершенствования системы подготовки спортсменов / А.П. Кизько // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 4. – С. 121–125.
7. Кожедуб, М.С. Особенности динамики двигательных способностей квалифицированных бегуний на короткие дистанции под влиянием биоритмики их организма / М.С.Кожедуб, Е.П. Врублевский // Мир спорта. – 2017. - № 4 (64). – С.59 – 64.
8. Костюченко, В.Ф. Методика индивидуализированной подготовки спортсменок в годичном цикле, специализирующихся в спринтерском беге / В.Ф. Костюченко, Е.П.

- Врублевский, М.С. Кожедуб // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 10. – С.115 – 121.
9. Майкели, Л. Женщины-спортсменки и спортивная медицина /Л. Майкели, М. Дженкинс // Энциклопедия спортивной женщины. – СПб.: Лань, 1997. – С. 359 – 371.
  10. Мирзоев, О.М. Совершенствование индивидуальной структуры соревновательной и тренировочной деятельности высококвалифицированных легкоатлетов: метод, пособие / О.М. Мирзоев, В.М. Маслаков, Е.П. Врублевский. – М.: РГУФК, 2005. – 201с.
  11. Мохан, Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Р. Мохан, М. Гессон, П. Гринхафф. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 296 с.
  12. Новотны, П.П. Предменструальный синдром: [пер. с англ.] / П.П. Новотны. – М.: Крон-Пресс, 1995. – 116 с.
  13. Озолин, Э.С. Спринтерский бег / Э.С. Озолин – М.: Человек, 2010. – 176 с.
  14. Похоленчук, Ю.Т. Современный женский спорт / Ю.Т. Похоленчук, Н.В. Свечникова. – Киев: Здоров'я, 1987. – 191 с.
  15. Пшебыльский, В. Индивидуализация спортивной подготовки / В. Пшебыльский. – М.: Теория и практика физической культуры, 2005. – 197 с.
  16. Рыбина, И.Л. Биохимические аспекты оценки адаптации организма высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта к напряженным физическим нагрузкам: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Рыбина И.Л.; ВНИИФК, М., 2016. – 47 с.
  17. Соха, Т.К. Женский спорт (новые знания – новые методы тренировки) / Т. Соха. – М.: Теория и практика физической культуры, 2002. – 202 с.
  18. Технология индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменов (теоретико-методические аспекты): монография / Е.П. Врублевский [и др.]. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 223 с.
  19. Уилмор, Дж.Х. Физиология спорта / Дж.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 503 с.
  20. Фискалов, В.Д. Теоретико-методические аспекты практики спорта / В.Д. Фискалов, В. П. Черкашин. - М.: Спорт, 2016. – 352 с.
  21. Шахлина, Л.Я.-Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л.Я.-Г. Шахлина. – Киев: Наукова думка, 2001. – 326 с.
  22. Drinkwater, B.L. Physiological responses of woman to exercise. / B.L. Drinkwater // Exercise and Sport Sciences Reviews. – 1983. – v. 1. – P. 125–153.
  23. Wajewski, A. Poznawcze i metodyczne problemy sportu kobiet / A. Wajewski. – Warszawa: AWF, 2009. – S. 80 – 87.
  24. Wells, C.L. Women, Sport and Performance / C.L. Wells // A physiological perspective (Sec. ed). – Champaign.: Human Kinetics Books, 1991. – P. 3–191.