

ВЛИЯНИЕ БИОРИТМИКИ ОРГАНИЗМА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ НА ДИНАМИКУ ИХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Валерий Филиппович Костюченко, доктор педагогических наук, профессор, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта), Санкт-Петербург; Евгений Павлович Врублевский, доктор педагогических наук, профессор, Марина Станиславовна Кожедуб, аспирант, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь (ГГУ им. Ф. Скорины), Гомель

Аннотация

В статье представлены особенности динамики проявления двигательных способностей на протяжении ОМЦ у спортсменов, бегуний на короткие дистанции. Показано, что уровень проявления двигательных возможностей спортсменов изменяется в соответствии с фазами специфического биологического цикла, каждая из которых характеризуется тем или иным состоянием менструальной функции и организма в целом. Учет данного положения при построении тренировочного процесса может повысить его эффективность без увеличения объема и интенсивности применяемых тренирующих воздействий.

Ключевые слова: спортсменки, овариально-менструальный цикл, фазы, двигательные способности, индивидуальные особенности.

BODY BIORHYTHMIC OF QUALIFIED FEMALE ATHLETES AND ITS INFLUENCE ON THE DYNAMICS OF THEIR MOVING ABILITIES

Valery Filippovich Kostjuchenko, the doctor of pedagogical sciences, professor The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg; Evgenii Pavlovich Vrublevsky, the doctor of pedagogical sciences, professor, Marina Stanislavovna Ko-zhedub, the post-graduate student, Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus

Annotation

The article presents peculiarities of dynamics manifestation of motor capacities during ovarian menstrual cycle of athletes, runners for short distances. It is shown that the level of manifestation of motor

capacities of athletes varies in accordance with the phases of the cycle for specific biological cycle; each is characterized by the particular condition of the menstrual function and organism as a whole. With such state taken into consideration, the effectiveness of the training process can be raised without increasing the volume and intensiveness of the applied loads.

Keywords: athletes, ovarian menstrual cycle phase, motor capacities, individual characteristics.

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечить оптимальный уровень готовности спортсменки к основным соревнованиям возможно лишь при условии эффективного использования рациональных форм построения тренировочных нагрузок в годичном цикле и его отдельных структурных образованиях [3, 4, 6, 7].

Следует подчеркнуть, что потенциальным фактором продуктивного планирования в женском спорте является индивидуальный подход, который, в первую очередь, должен предусматривать биоритмологические особенности организма спортсменок, характеризующиеся целым рядом морфологических, физиологических и психологических изменений.

Теоретические данные методики тренировки женщин отражают два полярных подхода к обсуждаемому вопросу [1, 7, 11, 13]. По убеждению одних ученых и практиков при организации тренирующих воздействий обязательно должна учитываться цикличность функций гипоталамо-гипофизарно-овариально-адреналовой системы, то есть овариально-менструальный цикл (ОМЦ). По мнению других – оптимальное планирование тренировочного процесса не зависит от пола спортсмена и строится на основе общих закономерностей спортивной тренировки.

В то же время очевиден факт зависимости индивидуальных изменений спортивной работоспособности, двигательных качеств, функционального и психического состояния организма женщины от биоритмологических особенностей ее репродуктивной системы [2, 5, 11]. Следовательно, использование в тренировочной деятельности сведений о закономерностях функционирования организма конкретной спортсменки имеет важное значение не только для повышения ее спортивной результативности, но и для сохранения репродуктивного здоровья.

Ряд исследователей отмечает, что чрезмерные тренирующие воздействия чреваты у женщин перетренированностью в значительно большей степени, чем у мужчин [5, 10, 11]. Данный факт объективизирует необходимость предотвращения перетренированности путем нормирования нагрузок, адекватных оперативному состоянию женского организма.

Таким образом, разрабатывая индивидуально направленные тренировочные программы, подбирая средства и методы развития необходимых двигательных способностей для конкретной спортсменки, следует ориентироваться на динамику ее работоспособности, функциональные возможности основных систем организма и протекание восстановительных функций в различных фазах ОМЦ.

Цель исследования состояла в определении особенности динамики проявления двигательных способностей на протяжении ОМЦ у спортсменок, специализирующихся в беге на короткие дистанции.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕТОДЫ

В эксперименте принимало участие 16 легкоатлетов, бегуний на короткие дистанции, с квалификацией первый разряд – КМС. На протяжении полного индивидуального биоритмологического цикла у каждой испытуемой измерялся уровень базальной температуры (с целью выявления индивидуальных границ фаз ОМЦ).

Для определения уровня проявления двигательных способностей 3-4 раза в неделю перед основным тренировочным занятием проводилось тестирование, которое включало в себя определенный набор контрольных упражнений. Так, для инструментального контроля за силовыми и скоростно-силовыми возможностями различных групп мышц спортсменок был использован метод компьютерной тензодинамографии, заключающийся в

регистрации и анализе кривой развития силы мышц во времени [1, 6, 9]. Данная инструментальная методика позволяет более детально оценивать возможность мышц индивида проявлять специфические «взрывные» усилия, так как последние не всегда доступны для прямого измерения их с помощью традиционных средств.

В процессе обследования определялась сила групп мышц, которые в структуре спринтерского бега несут основную нагрузку – мышцы разгибатели ноги (РН) в коленном и тазобедренном суставах и подошвенные сгибатели стопы (ПСС).

В изометрическом режиме давалась установка показать максимальную произвольную силу, во взрывном изометрическом – на быстрое достижение максимальной силы в кратчайший промежуток времени. По полученным тензодинамометрическим кривым определялась максимальная изометрическая сила мышц (F_{max}), проявляемая в описанном движении и время, в течение которого был достигнут максимум усилия (t_{max}). Также вычислялся дифференциальный показатель (градиент) силы (J), характеризующий скорость нарастания силы до максимума и численно равный $J = \frac{F_{max}}{t_{max}}$. Поскольку фаза отталкивания

в беге длится 0,10–1,13 с [6, 12], то определялось значение силы, развиваемой спортсменками за 0,1 с ($F_{0,1}$).

Скоростно-силовые способности (в динамическом режиме) оценивались по результатам прыжка вверх по Абалакову (до и после тренировки) с помощью и без помощи рук. Для оценки быстроты движений определялось латентное время простой двигательной реакции, а координационные способности – как разница в прыжке вверх по Абалакову с помощью и без помощи рук.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследований был выявлен однонаправленный волнообразный характер динамики проявления физических качеств от фазы к фазе ОМЦ у легкоатлеток. При этом установлено, что более высокий уровень изученных показателей приходится на II и IV фазы, а их снижение в I (минимум), III и V фазах. Подобная динамика обнаружена в многочисленных исследованиях других авторов, проведенных в различных видах спорта [1, 5, 8, 10, 11, 13].

В тоже время, в настоящем исследовании были выявлены специфические особенности динамики проявления отдельных физических качеств спортсменок на протяжении ОМЦ, которые определяются различиями в уровне их двигательных возможностей за полный цикл, по отношению к максимуму в IV фазе (100%); в размахе варьирования показателя за полный цикл; в соотношении уровня проявления способностей между благоприятными и «критическими» фазами; а также в степени влияния ОМЦ на динамику каждого показателя в конкретные фазы цикла (таблица 1).

Таблица 1– Степень влияния ОМЦ (%) на динамику проявления различных двигательных способностей (результаты дисперсионного анализа)

Двигательные способности	Степень влияния	Достоверность влияния
Быстрота двигательной реакции	16,8	$p \leq 0,01$
Координационные способности	8,5	$p \geq 0,05$
Максимальная произвольная сила		
- мышц РН	28,9	$p \leq 0,01$
- мышц ПСС	12,9	$p \leq 0,05$
Взрывная сила (изометрический режим)		
- мышц РН	17,9	$p \leq 0,01$
- мышц ПСС	22,7	$p \leq 0,01$
Взрывная сила мышц нижних конечностей (динамический режим)	23,6	$p \leq 0,01$

Координационные способности на протяжении ОМЦ изменялись в пределах 17,6%. При этом значения, показанные во II фазе, были статистически достоверно ниже, чем в IV

($p \leq 0,05$), а во время и перед менструацией – ниже, чем во время овуляции. Степень влияния ОМЦ на динамику проявления координационных способностей составила 8,5% и не являлась статистически достоверной, что возможно обусловлено высокой внутрииндивидуальной и межиндивидуальной вариативностью данного показателя в отдельных фазах специфического биологического цикла.

Максимальная произвольная сила мышц разгибателей ноги в коленном и тазобедренном суставах (РН) на протяжении ОМЦ изменялась в пределах 9,7%. При этом значения, показанные во II фазе, были статистически достоверно ниже, чем в IV ($p \leq 0,05$), а результаты в «критических» фазах – ниже среднего уровня и не отличались между собой ($p \geq 0,05$). Степень влияния ОМЦ на динамику данного показателя составляла 28,9% и являлась статистически значимой.

Максимальная произвольная сила мышц подошвенных сгибателей стопы (ПСС) на протяжении ОМЦ изменялась в пределах 9,9%. При этом значения, показанные во II и IV фазы, не имели статистически достоверных различий, не зафиксировано их и между значениями «критических» фаз ($p \geq 0,05$). Степень влияния ОМЦ на динамику данного показателя составила 12,9 % и является статистически значимой. Следует отметить, что основным различием между уровнем проявления силовых возможностей мышц РН и ПСС является менее выраженное снижение результатов максимальной произвольной силы мышц ПСС во II фазе.

Взрывная сила мышц РН при изометрическом режиме работы на протяжении ОМЦ изменялась в пределах 13,8%. Значения, показанные во II фазе, были статистически достоверно ниже, чем в IV ($p \leq 0,05$), а перед и во время менструации – ниже, чем во время овуляции. Степень влияния ОМЦ на динамику данного показателя составила 17,9% и является статистически значимой.

В свою очередь, взрывная сила мышц ПСС (проявляемой за 0,1с) в изометрическом режиме работы на протяжении ОМЦ изменялась в пределах 9,8%. При этом данные, зафиксированные во II и IV фазы, не имели статистических различий между собой ($p \geq 0,05$), а значения, показанные во время и перед менструацией, были достоверно ниже, чем во время овуляции ($p \leq 0,05$). Степень влияния ОМЦ на динамику данного показателя составила 22,7% и являлась статистически значимой (Таблица 1).

Основным различием в проявлении взрывной силы между группами мышц РН и ПСС аналогично анализируемым характеристикам в динамике максимальной произвольной силы, являлось более существенное снижение показателя для мышц РН во II фазе относительно IV. Так, взрывная сила мышц нижних конечностей при динамическом режиме работы по результатам в прыжке вверх (по Абалакову) на протяжении ОМЦ изменялась в пределах 7,9%. Значения, показанные во II фазе, были статистически достоверно ниже, чем в IV ($p \leq 0,05$), а результаты в «критические» фазы ниже среднего уровня, однако мало различаются между собой ($p \geq 0,1$). Степень влияния ОМЦ на динамику данного показателя составила 23,6% и являлась статистически значимой для 5% уровня.

Интересные данные были получены при анализе результата прыжка вверх со взмахом и без взмаха руками, которые выполнялись ежедневно до и после тренировки. При оценке результатов прыжков учитывались не только фаза ОМЦ, но и объем, а также направленность тренировочных воздействий.

Выявлено (таблица 2), что высота прыжка вверх со взмахом руками до тренировки колеблется в разные дни цикла от 49,8 до 54,3 см, после тренировки – от 46,6 до 53,9 см.

В обоих случаях самые низкие результаты показаны в менструальную (I), а наиболее высокие – в постовуляторную фазу (IV). Характерно, что в прыжках, которые выполнялись после тренировки, зафиксирована наибольшая разница. Причем, если во II, III, и IV фазах не наблюдаются статистически значимые различия до и после тренировки ($p > 0,05$), то в постменструальную и, особенно, в менструальную фазу, разница достигает 5% уровня значимости.

Таблица 2 – Показатели высоты прыжка (в см) вверх со взмахом и без взмаха руками по фазам ОМЦ у бегуний на короткие дистанции

Фазы ОМЦ	Прыжок вверх со взмахом руками, см						Прыжок вверх без взмаха руками, см					
	До тренировки		p	После тренировки			До тренировки		p	После тренировки		p
	X	S		X	S		X	S		X	S	
I	49,8	2,3	-	46,6	2,4	-	39,6	1,8	-	38,9	2,0	-
II	53,6	1,2	<0,05	52,8	1,3	<0,05	43,2	1,3	<0,05	42,9	1,7	<0,05
III	51,3	1,4	>0,05	50,3	p	>0,05	40,6	1,7	<0,05	38,3	1,8	<0,05
IV	54,3	1,3	<0,05	53,9		<0,05	45,2	1,6	<0,05	45,0	1,8	<0,05
V	50,9	2,1	<0,05	47,2	2,2	<0,05	40,9	1,9	<0,05	39,6	2,0	<0,05

Таким образом, можно отметить более сильное воздействие на скоростно-силовой потенциал спортсменок тренировочных нагрузок в период неблагоприятных фаз биоритмики их организма. Что касается овуляторной фазы, то различия результатов в прыжке вверх до и после тренировки, при таком способе выполнения, статистически несущественны и не отличаются ($p > 0,05$) от показателей во II и III фазах биоритмики организма спортсменок.

Результаты прыжков без взмаха руками (таблица 2) показали 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 статистически значимые отличия характерны для овуляторной фазы. Подобный факт можно объяснить тем, что способ прыжка вверх без взмаха руками оказался для спортсменок менее привычным и требовал определенного координационного навыка. Кроме того, в овуляторную фазу может нарушаться ориентация в пространстве и рассогласованность в двигательных действиях [8, 9, 11]. При выполнении прыжков со взмахом и без взмаха руками самая большая вариабельность показателей наблюдается в менструальную фазу. Причем наиболее значительное варьирование зафиксировано после тренировки, что связано как с различной по объему и направленности выполненной тренировочной нагрузкой, так и с индивидуальной реакцией на нее организмом спортсменки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные проведенного исследования свидетельствуют о наличии на протяжении ОМЦ фазовых изменений показателей двигательных способностей спортсменок. Установлено так же, что динамика каждого из них имеет свои особенности, характерные для той или иной фазы менструального цикла. Эти особенности мы связываем с изменением функционального состояния органов и систем, от которых зависит уровень проявления различных двигательных способностей спортсменок. Высокие значения вариативности всех изученных показателей в отдельных фазах ОМЦ позволили предположить, что уровень проявления двигательных возможностей имеет значительные индивидуальные особенности.

Таким образом, наблюдается определенная обусловленность в изменении уровня проявления двигательных возможностей спортсменок на протяжении ОМЦ, в зависимости от той или иной биоритмологической фазы цикла и учет данной реальности дает возможность, без излишнего увеличения объема и интенсивности тренирующих воздействий, оптимизировать подготовку конкретной спортсменки при организации мезоцикла тренировки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Врублевский, Е.П. Индивидуализация тренировочного процесса спортсменок в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е.П. Врублевский. – М. : Советский спорт, 2009. – 232 с.
2. Дмитриева, К.В. Биоритмы в жизни женщины / К.В. Дмитриева. – СПб. : ИК «Невский проспект», 2003. – 160 с.
3. Иссурин, В.Б. Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки : пер. с англ. / В.Б. Иссурин. – М. : Спорт, 2016. – 454 с.

5. Кизько, А.П. Состояние и перспективы совершенствования системы подготовки спортсменов / А.П. Кизько // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 4. – С. 121-125.
6. Калинина, Н.А. Гиперандрогенные нарушения репродуктивной системы у спортсменок : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Калинина Н.А. – М., 2004. – 46 с.
7. Мирзоев, О.М. Совершенствование индивидуальной структуры соревновательной и тренировочной деятельности высококвалифицированных легкоатлетов : метод. пособие / О.М. Мирзоев, В.М. Маслаков, Е.П. Врублевский ; Рос. гос. ун-т физ. культуры. – М. : [б.и.], 2005. – 202 с.
8. Павлов, С.Е. Технология подготовки спортсменов / С.Е. Павлов, Т.Н. Павлова. – Щелково : Издатель Мархотин П.Ю., 2011. – 344 с.
9. Самоленко, Т. Особенности построения тренировочного процесса бегуний на средние дистанции с учетом циклических изменений женского организма / Т. Самоленко, Е. Криворученко // Физическая культура и спорт. – 2012. – № 1 (7). – С. 262-267.
10. Технология индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменов (теоретико-методические аспекты) : монография / Е.П. Врублевский [и др.] ; Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : Изд-во ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 223 с.
11. Фильгина, Е.В. Теоретические и методические основы гендерного построения физической подготовки тяжелоатлетов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Фильгина Е.В. – Минск, 2017. – 59 с.
12. Шахлина, Л.Я.-Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л.Я.-Г. Шахлина. – Киев : Наукова думка, 2001. – 326 с.
13. Sannders, R. Five components of the 100m sprint / R. Sannders // *Modern Athlete and Coach*. – 2004. – № 4. – P. 23-24.
14. Wajewski, A. Poznawcze i metodyczne problemy sportu kobiet / A. Wajewski. – Warszawa : AWF, 2009. – S. 80-87.

REFERENCES

1. Vrublevsky, E.P. (2009), *Individualization of the training process of female athletes in speed-power athletics: monograph*, Soviet Sport, Moscow.
2. Dmitrieva, K.V. (2003), *Biorhythms in a woman's life*, IK «Nevskij prospekt», St. Petersburg.
3. Issyrin, V.B. (2016), *Training athletes of the XXI century. Scientific foundations and construction of training*, Sport, Moscow.
4. Kizko, A.P. (2016), "The state and prospects of improving the system of training athletes", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 4, pp. 121-125.
5. Kalinina, N.A. (2004), *Hyperandrogenic disorders of the reproductive system in female athletes*, dissertation, Moscow.
6. Mirzoev, O.M., Maslakov, V.M. and Vrublevsky, E.P. (2005), *The improvement of individual structure of training and competition activity of highly skilled athletes: methodical guidance*, RGUFK, Moscow.
7. Pavlov, S.E. and Pavlova, T.N. (2011), *Technology training athletes*, publishing house Markhotin P.Yu., MO, Shchyolkovo
8. Samolenko, T. and Krivorychenko, E. (2012), "Features of construction of training process of runners on average distances in view of cyclic changes of a female organism", *Fizichne vikhovanne ta sport*, Vol. 7, No 1, pp. 262-267.
9. Vrublevsky E.P. [et al.] (2016), *The technology of individualization of training of qualified athletes (theoretical and methodological aspects)*, Francisk Skorina Gomel State University, Gomel.
10. Filgina, E.V. (2017), *Theoretical and methodological foundations of gender construction physical training of weightlifters*, dissertation, Minsk.
11. Shakhlina, L.YA.-G. (2001), *Medical and biological basis of women's sports training*, Naukova Dumka, Kiev.
12. Sannders, R. (2004), "Five components of the 100m sprint", *Modern Athlete and Coach*, No. 4, pp. 23-24.
13. Wajewski, A. (2009), "Poznawcze i metodyczne problemy sportu kobiet", Warszawa: AWF, pp. 80-87.

Контактная информация: vf-kost@mail.ru

Статья поступила в редакцию 02.04.2018