

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БЕГУНИЙ НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОРИТМОВ ИХ ОРГАНИЗМА



Кожедуб М.С. (фото),
Врублевский Е.П., д-р пед. наук, профессор
(Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины)

В статье представлены особенности динамики субъективной оценки функционального состояния и проявления двигательных способностей на протяжении овариально-менструального цикла (ОМЦ) у спортсменок, бегуний на короткие дистанции. Показано, что уровень проявления двигательных возможностей спортсменок 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.

FEATURES OF MOTOR ABILITIES DYNAMICS OF QUALIFIED SHORT DISTANCE WOMEN-RUNNERS UNDER THE INFLUENCE OF THEIR ORGANISM BIORHYTHMS

The article presents peculiarities of dynamics of subjective assessments of functional state and motor abilities manifestation throughout ovarian menstrual cycle of sportswomen engaged in short distance running. It is shown that the level of manifestation of motor abilities of sportswomen varies according to phases of a specific biological cycle, each of which is characterized by this or that condition of menstrual function and of the organism in general. This fact taken into consideration while training process creation would promote its effectiveness without increasing the volume and intensiveness of the applied training impacts.

Keywords: sportswomen, ovarian-menstrual cycle, phases, motor abilities, individual peculiarities.

Введение

Подготовка спортсменки – сложный и многогранный процесс эффективного использования совокупности ряда компонентов, обеспечивающих оптимальный уровень степени ее готовности к своему главному старту. При этом наиболее важным аспектом, обеспечивающим наивысший спортивный результат, является поиск рациональных форм построения тренировочных нагрузок в годичном цикле и в его отдельных структурных образованиях [1–5]. В то же время потенциальным фактором продуктивного планирования тренировочного процесса выступает индивидуальный подход, который в первую очередь должен предусматривать биоритмологические особенности организма спортсменок, характеризующиеся целым рядом морфологических, физиологических и психологических изменений.

Данные о методике тренировки женщин отражают два доминирующих подхода к обсуждаемому вопросу [1, 6, 7, 8]. По мнению одних ученых и практиков, при организации тренирующих воздействий обязательно должна учитываться цикличность функций гипоталамо-гипофизарно-овариально-адреналовой системы, то есть овариально-менструальный цикл (ОМЦ). Другие убеждены, что планировать тренировочный процесс следует независимо от пола спортсмена на основе общих закономерностей спортивной тренировки.

В то же время не подвергается сомнению тот факт, что индивидуальные изменения спортивной работоспособности, двигательных качеств, функционального и психического состояния организма женщины в значительной степени обусловлены

биоритмологическими особенностями ее репродуктивной системы [9–11]. Последнее свидетельствует о том, что знание и использование в тренировочной деятельности сведений об особенностях жизнедеятельности организма конкретной спортсменки будет способствовать не только повышению спортивной результативности, но и сохранению ее репродуктивного здоровья.

Ряд исследователей отмечает, что чрезмерные тренирующие воздействия чреватые у женщин перетренированностью в значительно большей степени, чем у мужчин [11, 12]. Данный факт объективизирует необходимость предотвращения перетренированности путем нормирования нагрузок, адекватных оперативному состоянию женского организма.

Таким образом, приоритетным направлением в составлении индивидуально направленных тренировочных программ, подборе эффективных средств и методов для развития необходимых доминантных двигательных способностей, как при многолетнем планировании, так и при разработке 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 динамики биоритмики организма спортсменки позволит оптимизировать ее непосредственную подготовку к основным соревнованиям сезона [13, 14].

Цель исследования состояла в определении особенности динамики субъективной оценки функционального состояния (СОФС) и проявления двигательных способностей на протяжении ОМЦ у спортсменок, специализирующихся в беге на короткие дистанции.

Методы и организация исследования

В эксперименте принимали участие 16 легкоатлеток-бегуний на короткие дистанции с квалификацией I разряд – КМС. На протяжении полного индивидуального биоритмологического цикла у каждой испытуемой измерялся уровень базальной температуры (с целью определения индивидуальных границ фаз ОМЦ) и проводилось тестирование по методике САН. Использование последней позволило по результатам, полученным по каждой шкале сумм, выявить субъективную оценку функционального состояния спортсменок в каждую из фаз МЦ.

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 мы использовали метод компьютерной тензодинамографии, основу которого составляет регистрация и последующий анализ кривой развития силы мышц во времени [6, 13, 14]. С помощью этой инструментальной методики оценивается уровень специальной силовой подготовленности спортсменок, основываясь на комплексе специфических данных, характеризующих способность индивида к проявлению «взрывных» усилий, которые не доступны прямому измерению традиционными средствами.

Были записаны и обработаны тензодинамограммы проявления силы групп мышц, несущих основную нагрузку в структуре спринтерского бега – мышц-разгибателей ноги (РН) в коленном и тазобедренном суставах и подошвенных сгибателей стопы (ПСС). В изометрическом режиме давалась установка показать максимальную произвольную силу, во взрывном изометрическом режиме – на быстрое достижение максимальной силы в кратчайший промежуток времени. Исходя из полученных тензодинамометрических кривых определялась максимальная изометрическая сила мышц (F_{max}), проявляемая в описанном движении и время, на протяжении которого был достигнут максимум усилия (t_{max}).

Также вычислялся дифференциальный показатель (градиент) силы (J), который характеризует скорость нарастания силы до максимума и численно равен $J = \frac{F_{max}}{t_{max}}$. Так как фаза отталкивания в беге длится 0,10–1,13 с [15, 16], 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 определялось латентное время простой двигательной реакции, а координационные способности – как разница в прыжке вверх по Абалакову с помощью и без помощи рук.

Результаты исследования и их обсуждение

Показатели динамики субъективной оценки функционального состояния (СОФС) легкоатлеток в течение ОМЦ свидетельствуют о том, что ее значения в постменструальной (II) и постовуляторной (IV) фазах достоверно выше ($p \leq 0,05$), чем в менструальной (I), овуляторной (III) и предменструальной (V) фазах, а также выше среднего уровня за весь период специфического биологического цикла. При этом следует отметить, что между уровнем СОФС во II и IV фазах и между значениями «критических» фаз (I, III и V) достоверных различий выявлено не было ($p \geq 0,5$).

В результате дисперсионного анализа была определена степень влияния ОМЦ как фактора на изменение СОФС, которая составила 22,4 % и является достоверно значимой ($p \leq 0,05$).

В ходе исследований был выявлен однонаправленный волнообразный характер динамики проявления физических качеств от фазы к фазе ОМЦ у легкоатлетов. 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 проявления двигательных качеств (силы, быстроты, скоростно-силовых и координационных возможностей) обнаружена в многочисленных исследованиях других авторов, проведенных в различных видах спорта [11, 17, 18, 19].

В настоящем исследовании были выявлены особенности динамики отдельных физических качеств на протяжении ОМЦ, которые определяются различиями в среднем уровне проявления 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 – мышц ПСС	28,9 12,9	$p \leq 0,01$ $p \leq 0,05$
Взрывная сила (изометрический режим) – мышц РН – мышц ПСС	17,9 22,7	$p \leq 0,01$ $p \leq 0,01$
Взрывная сила мышц нижних конечностей (динамический режим)	23,6	$p \leq 0,01$

Координационные способности на протяжении ОМЦ изменялись в пределах 17,6 %. Средний уровень проявления данных способностей за полный цикл составляет $86,8 \pm 9$ %. При этом значения, показанные во II фазе, были 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 достоверной

(таблица 1), что, возможно, обусловлено высокой внутрииндивидуальной и межиндивидуальной вариативностью данного показателя в отдельных фазах ОМЦ.

Максимальная произвольная сила мышц-разгибателей ноги в коленном и тазобедренном суставах (РН) на протяжении всего менструального цикла изменялась в пределах 9,7 %. Средний уровень проявления данных способностей за полный цикл составил $92,5 \pm 4$ %. При этом значения, показанные во II фазе, были достоверно ниже, чем в IV ($p \leq 0,05$), а результаты в «критических» фазах – ниже среднего уровня, но достоверно не отличались между собой ($p \geq 0,05$). Степень влияния ОМЦ на динамику данного показателя составляла 28,9 % и являлась достоверной.

Максимальная произвольная сила мышц подошвенных сгибателей стопы (ПСС) в течение ОМЦ изменялась в пределах 9,9 %. Средний уровень проявления данных способностей за полный цикл составил $98,3 \pm 4$ %. При этом значения, показанные во II и IV фазы, не имели 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 достоверной (см. таблицу 1). 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 %. Средний уровень проявления данных возможностей за полный цикл составил $91,7 \pm 7$ %. При этом значения, показанные во II фазе, были 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 достоверной.

В свою очередь, взрывная сила мышц ПСС (проявляемой за 0,1 с) в изометрическом режиме работы на протяжении ОМЦ изменялась в пределах 9,8 %. Средний уровень проявления данных способностей за полный цикл составил $94,7 \pm 5$ %. При этом значения, показанные во II и IV фазах не имели достоверных 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 достоверной (см. таблицу 1).

Основным различием в проявлении стартовой силы между группами мышц РН и ПСС, аналогично различиям 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 %. Средний уровень проявления данных возможностей за полный цикл составил $96,8 \pm 5$ %. Значения, показанные во II фазе, были достоверно ниже, чем в IV ($p \leq 0,05$), а результаты «критических» фаз ниже среднего уровня, однако достоверно не различались между собой ($p \geq 0,1$). Степень влияния ОМЦ на динамику данного показателя составила 23,6 % и являлась достоверной.

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 объем и направленность тренировочных воздействий, определялась фаза ОМЦ.

Выявлено (таблица 2), что высота прыжка вверх со взмахом руками в разные дни цикла до тренировки колеблется от 49,8 до 54,3 см, после тренировки – от 46,6 до 53,9 см. В данных случаях наиболее низкие результаты показаны в менструальную (I), а наиболее высокие – в постовуляторную фазу (IV). Характерно, что в прыжках, которые выполнялись после тренировки, зафиксирована наибольшая разница. И если во II, III, и IV фазах различия до и после тренировки статистически незначимы ($p > 0,05$), то в V и, особенно, в I фазы разница достигает 5 % уровня значимости.

Следовательно, можно отметить более сильное воздействие тренировочных нагрузок на скоростно-силовой потенциал спортсменок в период неблагоприятных фаз биоритмики их организма. Рассматривая овуляторную фазу, можно заключить, что различия результатов в прыжке вверх до и после тренировки при таком способе выполнения стати-

стически несущественны (для 5 % уровня значимости) и не отличаются ($p > 0,05$) от показателей во II и III фазах ОМЦ.

По результатам прыжков без взмаха руками (таблица 2) можно сделать схожие выводы: самые высокие значения зафиксированы во II и IV фазах цикла, а низкие – в I и III. Однако если в прыжках со взмахом руками различия показателей в последние фазы были существенны, то в последнем способе прыжка они минимальны. Наибольшие отличия замечены в овуляторной фазе. Представляется возможным дать следующее объяснение полученным данным: для спортсменок способ прыжка вверх без взмаха руками, требующий определенного координационного навыка, оказался достаточно непривычным, при этом в овуляторную фазу девушкам свойственна рассогласованность в двигательных действиях, а также возможно нарушение ориентации в пространстве [6, 11, 18].

При выполнении прыжков со взмахом и без взмаха руками наибольшая вариабельность результатов зафиксирована в менструальную фазу. Самое значительное варьирование наблюдается после тренировки. Это объясняется индивидуальной реакцией организма спортсменки на различную по объему и направленности выполненную тренировочную нагрузку.

По результатам данных проведенного исследования можно констатировать о существовании фазовых изменений показателей двигательных способностей спортсменок на протяжении ОМЦ. Установлено также, что для каждой менструальной фазы характерна динамика, имеющая свои особенности, которые, по нашему мнению, связаны с изменением функционального состояния органов и систем, обуславливающих проявления различных двигательных способностей спортсменок.

В свою очередь, высокие значения вариативности показателей в I, III и V фазах позволяют предположить, что уровень проявления физических качеств в «критические» фазы ОМЦ имеет значительные индивидуальные особенности.

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		p	До тренировки		p	После тренировки		p
	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$		\bar{X}	$S_{\bar{X}}$		\bar{X}	$S_{\bar{X}}$		\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	
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	1,9	>0,05	40,6	1,7	<0,05	38,3	1,8	<0,05
IV	54,3	1,3	<0,05	53,9	1,8	<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

Заключение

Таким образом, в ходе изучения общей тенденции изменения субъективной оценки функционального состояния и проявления физических качеств у легкоатлетов на протяжении ОМЦ были подтверждены данные, полученные в исследованиях других авторов, об однонаправленном волнообразном характере динамики показателей от фазы к фазе цикла. Наиболее высокие значения изученных показателей отмечены в постменструальной и постовуляторной фазах (максимум – в постовуляторный период), а их снижение – в менструальной, овуляторной и предменструальной фазах (минимум – во время менструации).

Также обнаружены существенные различия в динамике проявления отдельных двигательных способностей у легкоатлетов на протяжении ОМЦ:

– в среднем уровне проявления и размахе варьирования показателей за полный цикл;

– в соотношении между уровнем проявления физических качеств в благоприятные и «критические» периоды цикла;

– в степени влияния менструальной функции на изменение результатов отдельных тестовых упражнений в течение ОМЦ.

Следует добавить, что высокие значения вариативности всех изученных показателей в менструальной, овуляторной и предменструальной фазах ОМЦ позволили предположить, что уровень проявления двигательных возможностей в «критические» фазы цикла имеет значительные индивидуальные особенности.

Из всего вышесказанного можно заключить, что на протяжении ОМЦ уровень проявления двигательных возможностей спортсменок изменяется в зависимости от фаз цикла. По нашему мнению, принимая во внимание данное положение при организации мезоцикла конкретной спортсменки, можно повысить продуктивность ее подготовки, без излишнего увеличения объема и интенсивности тренирующих воздействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

2. Иссурин, В. Б. Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки : пер. с англ. / В. Б. Иссурин. – М. : Спорт, 2016. – 454 с.

3. Павлов, С. Е. Технология подготовки спортсменов / С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова. – МО, Щелково, 2011. – 344 с.

4. 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.

5. Фискалов, В. Д. Теоретико-методические аспекты практики спорта / В. Д. Фискалов, В. П. Черкашин. – М. : Спорт, 2016. – 352 с.

6. Врублевский, Е. П. Индивидуализация тренировочного процесса спортсменок в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е. П. Врублевский. – М. : Советский спорт, 2009. – 232 с.

7. Соболева, Т. С. О проблемах женского спорта / Т. С. Соболева // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 6. – С. 56–63.

8. Wajewski, A. Poznawcze i metodyczne problemy sportu kobiet / A. Wajewski. – Warszawa : AWF, 2009. – S. 80–87.

9. Дмитриева, К. В. Биоритмы в жизни женщины / К. В. Дмитриева. – СПб. : ИК «Невский проспект», 2003. – 160 с.

10. Лубышева, Л. И. Проблемы женского спорта в спортивной науке и структуре высшего физкультурного образования / Л. И. Лубышева // Problemy dymorfizmu płciowego w sporcie. – Katowice, 2002. – S.13–17.

11. Шахлина, Л. Я.-Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л. Я.-Г. Шахлина. – Киев : Наукова думка, 2001. – 326 с.

12. Калинина, Н. А. Гиперандрогенные нарушения репродуктивной системы у спортсменок : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Н. А. Калинина. – М., 2004. – 46 с.

13. Технология индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменок (теоретико-методические аспекты) : монография / Е. П. Врублевский [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 223 с.

14. Cissik, J. Means and methods of speed training / J. Cissik // Strength and Conditioning Journal. – 2005. – № 27 (1). – P. 18–25.

15. Легкая атлетика : учебник / М. Е. Кобринский [и др.] ; под общ. ред.: М. Е. Кобринского, Т. П. Юшкевича, А. Н. Конникова. – 2-е изд. – Минск : Тесей, 2011. – 336 с.

16. Sandnders, R. Five components of the 100m sprint / R. Sandnders // Modern Athlete and Coach. – 2004. – № 4. – P. 23–24.

17. Иванченко, Е. Подготовка женщин-пловцов международного класса с учетом ОМЦ / Е. Иванченко // Олимпийский спорт и спорт для всех : материалы V междунар. конгр. – Минск, 2001. – С. 217–218.

18. Самоленко, Т. Особенности построения тренировочного процесса бегуний на средние дистанции с учетом циклических изменений женского организма / Т. Самоленко, Е. Криворученко // Фізичне виховання та спорт. – 2012. – № 1(7). – С. 262–267.

19. Фильгина, Е. В. Теоретические и методические основы гендерного построения физической подготовки тяжелоатлетов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Е. В. Фильгина. – Минск, 2017. – 59 с.

09.08.2017