

Олімпійський і професійний спорт

УДК 796.03

Світлана Калытка

Современные направления научных исследований в женском спорте

Волинский национальный университет имени Леси Украинки (г. Луцк)



Постановка научной проблемы и анализ последних исследований.

Достижение рекордных результатов в современном спорте невозможно без научных исследований тренировочных и соревновательных нагрузок, адаптивных реакций организма спортсменов на эти нагрузки, процессов восстановления и планирования повторных нагрузок. Важным направлением совершенствования методики подготовки спортсменов высокой квалификации является стремительно развивающаяся в последние годы теория адаптации, которая понимается как процесс приспособления к факторам внешней или внутренней среды, как состояние относительного равновесия, которое устанавливается между организмом и средой, и как результат приспособительного процесса.

Тренировочные нагрузки и, особенно, соревнования, связанные с наличием экстремальных условий и часто усугублённые тяжёлыми условиями внешней среды, определяют формирование адаптационных реакций. В современном спорте длительное удержание высокого уровня адаптационных реакций характерно для завершающего этапа многолетней подготовки, связанного с сохранением достижений на более длительное время. Из этого возникает проблема поиска такой системы планирования тренировочных и соревновательных нагрузок, которая обеспечила бы поддержание достигнутого уровня адаптации и одновременно не вызвала бы истощения и изнашивания структур организма, ответственных за адаптацию [3].

Тренировочный процесс женщин строится по общепринятой методике для мужчин, где доминирующим направлением является повышение объемов тренировочных нагрузок. В то же время большие физические и эмоциональные нагрузки являются одной из причин перенапряжения регуляторных систем и истощения адаптационного резерва женского организма. Это приводит к сокращению сроков выступления спортсменок в спорте высших достижений. Многие спортсменки уходят из спорта, так и не показав спортивных результатов, адекватных их функциональным возможностям.

Известно, что адаптационные процессы в организме женщин отличаются от таковых у мужчин. Это обусловлено одной из основных биологических особенностей женского организма, связанной с репродуктивной функцией, – цикличностью функций гипоталамо-гипофизарно-овариально-адреналовой системы [1; 2; 4]. Поэтому проблема поиска возможностей повышения работоспособности спортсменок без нарушения их детородной функции актуальна [3].

Для этого необходим тщательный учёт взаимосвязи характера тренировочных и соревновательных нагрузок со спецификой биологических ритмов женского организма – менструальной функцией (МФ), функциональными возможностями организма спортсменок в разные фазы менструального цикла (МЦ).

Задача исследования – проанализировать современные направления научных исследований женщин, специализирующихся в разных видах спорта.

Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования. Специалисты в области женского спорта, исследовавшие работоспособность, функциональные возможности, метаболические реакции на специфические нагрузки спортсменок, пришли к противоречивым мнениям по поводу влияния на организм гормонального статуса, который изменяется на протяжении МЦ.

© Калытка С., 2010

Множество специалистов не находит существенных различий в работоспособности спортсменок и ее функциональном обеспечении на протяжении МЦ, но наблюдаются тенденции в различии этих результатов. Их исследования направлены на выявление различий влияния эстрогенов и прогестерона в фолликулиновую (FP) и лютеиновую (LP) фазы МЦ.

В исследовании Da Silva S. B., de Sousa Ramalho Viana E., de Sousa M. B. C. (2006) [8] не найдено достоверной разницы в пиковом выдыхаемом потоке и силе дыхания женщин на протяжении FP и LP МЦ. Наблюдается позитивное влияние половых гормонов на работу мышц грудного насоса в LP, о чём свидетельствует корреляция между количеством эстрогена и дыхательным объемом, давлением вдоха и выдоха, количеством прогестерона и максимальным давлением вдоха.

B. J. Gurd, J. Scheid, D. H. Paterson, J. M. Kowalchuk (2007) [11] в своих исследованиях рассматривали динамику потребления кислорода при выполнении умеренно интенсивного упражнения на протяжении FP и LP МЦ. При этом не установлено достоверной разницы в динамике потребления кислорода, дыхательном коэффициенте и деоксигемоглобин/миоглобином в эти фазы МЦ.

M. Burrows, S. R. Bird (2005) [6] исследовали 10 женщин, специализирующихся в беге на выносливость в FP и LP МЦ. Прогестерон возрос в начале LP в среднем на 490 ± 73.6 pmol/l, по сравнению с FP, в которой эти показатели были 344.6 ± 59.7 pmol/l. Не выявлено никаких достоверных отличий в психологическом статусе и настроении женщин на протяжении фаз МЦ ($P > 0.05$). Также нет достоверных отличий в скорости преодоления дистанции при максимальном потреблении кислорода ($P = 0,611$) и пиковой скорости тредмила ($P = 0,472$) между FP и LP МЦ.

В своих исследованиях M. J. De Sousa, H. J. Leidy, E. O'Donnell, B. Lasley, N. I. Williams (2008) [9] рассматривали реакции на упражнения как максимальной, так и субмаксимальной мощности в течение различных фаз МЦ у восьми бегуний с нормальным МЦ, и сравнивали их с восьми бегуньями, у которых были нарушения МЦ. Бегуньи с нормальным и нарушенным МЦ выполняли одну и ту же работу: максимальную и субмаксимальную беговую нагрузку на тредмиле (40 минут в 80 % максимального потребления кислорода (VO_{2max})) как на протяжении ранней FP (2-4 дни МЦ), так и в середине LP (6-8 дней после выброса лютеинизирующего гормона).

Фазы цикла определялись, изучая мочевой лютеинизирующий гормон и прогестерон, а также плазменный эстрадиол и прогестерон. Никаких достоверных отличий не наблюдалось в потреблении кислорода (VO_2), вентиляции легких (V_E), частоте сердечных сокращений (HR), дыхательном коэффициенте (RER), времени работы до отказа и лактате крови в FP и LP у бегуний с нормальным МЦ по сравнению с бегуньями с нарушенным МЦ. Авторы заключили, что ни менструальные фазы, ни менструальный статус не изменяют работоспособности или пределов выполнения упражнения женщинами – атлетами.

В то же время существует множество исследований, которые свидетельствуют о разном влиянии эстрогенов и прогестерона на функциональные возможности спортсменок, которые имеют достоверную разницу в FP и LP МС, при этом работоспособность достоверно не изменяется.

J. J. Forsyth, T. Reilly (2008) [10] рассматривают эффект фаз менструального цикла во время преодоления 2000 м на гребном эргометре. Исследования проводили с добровольно принявшими участие десятью женщинами с нормальным МС, которые тренировались с оздоровительной целью (средний возраст 33.0 ± 7.1 лет). Испытания проводили на дистанции 2000 м на гребном эргометре Concept 2, в середине FP и LP МЦ. В каждой фазе использовался 3-минутная ступенчато-повышающаяся нагрузка, чтобы определить концентрацию молочной кислоты $4 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ ($T_{lac-4mM}$) и VO_{2max} ; использовалась пятиступенчатая максимальная нагрузка, чтобы достичь максимальной мощности. Порядок испытаний был смешан для менструальных фаз цикла. Исследуемые результаты (T , $T_{lac-4mM}$, VO_{2max} , максимальная мощность (W_{max})) коррелировали со скоростью и временем (T) преодоления дистанции 2000 м, и выявлено влияние фаз МЦ на эти результаты. Концентрация молочной кислоты в крови $4 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ наблюдалась при значительно высшей средней интенсивности упражнения в LP по сравнению с FP: $169,10 \pm 39,10$ W и $159,00 \pm 38,30$ W ($P = 0,033$), HR – $179,00 \pm 9,00 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ и $173,00 \pm 11,00 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, ($P = 0,0047$), и VO_{2max} , ($2,64 \pm 0,06 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ и $2,42 \pm 0,62 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, $P = 0,04$). Не было никакой достоверной разницы ($P = 0,11$) во времени преодоления дистанции 2000 м согласно фаз МЦ. Таким образом, хотя $T_{lac-4mM}$ достоверно отличался в разные фазы МЦ, время прохождения дистанции 2000 м на гребном эргометре достоверно не отличалось.

M. McCracken, B. Ainsworth, A. C. Hackney (1994) [13] рассматривали влияние фаз МЦ на тренировочную нагрузку и количество молочной кислоты в крови в женщин с нормальным МЦ ($n = 9$). Упражнения выполнялись в середине FP и LP МЦ (подтверждено записями базальной температуры тела и гормональными уровнями). Лактат крови измеряли в покое и в течение восстановления после упражнения. Выявлено, что лактат во время восстановления был значительно ($p < 0.05$) ниже в LP по сравнению с FP. Авторы предполагают, что механизм для этих отличий не

совсем понятен, но, возможно, есть связь с эстрогеном, который стимулирует увеличение метаболизма липидов, что повлияло на снижение метаболизма углеводов.

L. Slatkovska, D. Jansen, G. A. L. Davies (2006) [15] в своем исследовании изучали влияние фаз МС на кардиореспираторную систему 14 женщин. Парциальное давление углекислого газа в легких ($PaCO_2$) и ионная разница крови были достоверно ниже, а V_E , $P4$ и $E2$ – достоверно выше в LP сравнительно с FP МЦ ($p < 0.05$). Все другие показатели дыхания и биохимии крови значительно не подвергались влиянию изменений гормонального статуса на протяжении фаз МЦ.

A. J. Anderson, M. A. Babcock (2008) [5] изучали влияние МЦ на сопротивление выдоха у женщин во время выполнения ступенчатоповышающейся нагрузки. Установлено, что в сопротивление выдоха достоверно выше в FP ($p < 0.05$) по сравнению с LP МЦ, но при этом не найдено существенной разницы в VO_{2max} и HR_{max} .

Многочисленные исследования в области женского спорта проводились Л. Г. Шахлиной [4] и ее учениками. Так, в исследовании участвовали квалифицированные спортсменки, специализирующиеся в гимнастике, синхронном плавании, легкой атлетике, тяжелой атлетике, баскетболе, конном спорте, гребле на байдарках, водном поло и других видах спорта.

Характер исследования отличался от предыдущих тем, что МЦ разделяли на пять фаз: I – менструальная (1–6-й дни МЦ), II – постменструальная (7–12-й дни МЦ), III – овуляторная (13–15-й дни МЦ), IV – постовуляторная (16–24-й дни МЦ) и V – предменструальная (25–28-й дни МЦ) (при 28-дневном МЦ). В предыдущих исследованиях испытания проводили в FP (постменструальную) и LP (постовуляторную), которые характеризуются высоким уровнем специальной работоспособности, функциональных возможностей организма спортсменок. Не было выявлено достоверных различий в эти фазы в спортивных результатах и реакции функциональных систем на специфическую нагрузку. Вместе с тем обнаружена достоверная разница этих показателей в менструальную, овуляторную и предменструальную фазы МЦ, в которых спортивные результаты и их функциональное обеспечение значительно ниже сравнительно с постменструальной и постовуляторной. Также отмечена высокая скорость восстановления вегетативных функций после специфических нагрузок в постовуляторную и постменструальную фазы сравнительно с остальными фазами МЦ.

Представленные данные свидетельствуют, что и физическая работоспособность и функциональное состояние спортсменок разных видов спорта достоверно изменяются на протяжении МЦ. Полученные результаты указывают на необходимость учета биологической цикличности функций женского организма при планировании нагрузки в тренировочном процессе.

Выводы. Большинство зарубежных специалистов в женском спорте проводят исследования, которые направлены на выявление различий влияния эстрогенов и прогестерона в фолликулиновую (FP) и лютеиновую (LP) фазы МЦ. Они не выявляют достоверных различий в работоспособности спортсменок и ее функциональном обеспечении на протяжении МЦ, но наблюдаются тенденции в различии этих результатов.

В то же время существует множество исследований, которые свидетельствуют о разном влиянии эстрогенов и прогестерона на функциональные возможности спортсменок, которые имеют достоверную разницу в FP и LP МС, при этом работоспособность достоверно не изменяется.

Характер исследований отечественных специалистов в области женского спорта отличался от предыдущих исследований тем, что МЦ разделяли на пять фаз. Выявлена достоверная разница в спортивных результатах и реакции функциональных систем на специфическую нагрузку в менструальную, овуляторную и предменструальную фазы МЦ, в которых спортивные результаты и их функциональное обеспечение значительно ниже сравнительно с постменструальной и постовуляторной. Также отмечена высокая скорость восстановления вегетативных функций после специфических нагрузок в постовуляторную и постменструальную фазы по сравнению с остальными фазами МЦ. Полученные результаты указывают на необходимость учета биологической цикличности функций женского организма при планировании нагрузки в тренировочном процессе женщин.

Литература

1. Калитка С. В. Диморфічні особливості рівня спортивних результатів у спортивній ходьбі / С. В. Калитка // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – Луцьк : РВВ "Вежа" Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – Т. 3. – С. 227–231.
2. Мохан Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Мохан Р., Глессон М., Гринхафф П. Л. – Киев : Олимпийская лит., 2001. – 295 с.
3. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / Платонов В. Н. – Киев : Олимпийская лит., 2004. – 807 с.

4. Шахлина Л. Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Шахлина Л. Г. – Киев : Наук. думка, 2001. – 328 с.
5. Anderson A. J. Effects of the menstrual cycle on expiratory resistance during whole body exercise in females / A. J. Anderson, M. A. Babcock // Journal of Sports Science and Medicine. – 2008. – № 7. – P. 475–479.
6. Burrows M. Velocity at VO_{2max} and peak treadmill velocity are not influenced within or across the phases of the menstrual cycle / M. Burrows, S. R. Bird // Eur J Appl Physiol. – 2005. – № 93. – P. 575–580.
7. Chabbert-Bufferet N. The normal human menstrual cycle / N. Chabbert-Bufferet, P. Bouchard // Reviews in Endocrine & Metabolic Disorders. – 2002. – № 3. – P. 173–183.
8. Da Silva S. B. Changes in peak expiratory flow and respiratory strength during the menstrual cycle / S. B. Da Silva, E. de Sousa Ramalho Viana, M. B. C. de Sousa // Respiratory Physiology. – 2006. – № 150. – P. 211–219.
9. De Sousa M. J. Fasting ghrenlin levels in physically active women: relationship with menstrual disturbances and metabolik hormones / M. J. De Sousa, H. J. Leidy, E. O'Donnell, B. Lasley, N. I. Williams // J Clin Endocrinol Metab. – 2008. – № 89 (7). – P. 3536–3542.
10. Forsyth J. J. The effect of menstrual cycle on 2000-m rowing ergometry performance / J. J. Forsyth, T. Reilly // European Journal of Sport Science. – 2008. – № 8 (6). – P. 351–357.
11. Gurd B. J. O_2 uptake and muscle deoxygenation kinetics during the transition to moderate-intensity exercise in different phases of the menstrual cycle in young adult females / B. J. Gurd, J. Scheid, D. H. Paterson, J. M. Kowalchuk // Eur J Appl Physiol. – 2007. – № 101. – P. 321–330. (article No 38)
12. Matsuo T. Effekts of the menstrual cycle on excess postexercise oxyden consumption in healthy yong women / T. Matsuo, S. Saitoh, M. Suzuki // Metabolism. – 1999. – Vol 48. – No 3. – P. 275–277.
13. McCracken M. Effekt of the menstrual cycle phase on the blood lactate responses to exercise / M. McCracken, B. Ainsworth, A. C. Hackney // Eur J Appl Physiol. – 1994. – № 69. – P. 174–175.
14. Middleton L. E. Effects of menstrual phase on performance and recovery in intense intermittent activity / L. E. Middleton, H. A. Wenger // Eur J Appl Physiol [Электронный ресурс].
15. Slatkovska L. Phasic menstrual cycle effekts on the control of breathing in healthy women / L. Slatkovska, D. Jansen, G. A. L. Davies // Respiratory Physiology. – 2006. – № 154. – P. 379–388.

Аннотации

В статье представлены современные направления научных исследований в женском спорте, которые раскрывают особенности адапционных реакций организма спортсменок к специфическим нагрузкам.

Ключевые слова: женский спорт, менструальный цикл, фазы менструального цикла, научные исследования.

Світлана Калитка. Сучасні напрями наукових досліджень у жіночому спорті. У статті подано сучасні напрями наукових досліджень у жіночому спорті, які розкривають особливості адапційних реакцій організму спортсменок до специфічних навантажень.

Ключові слова: жіночий спорт, менструальний цикл, фази менструального циклу, наукові дослідження.

Svitlana Kalytka. Current Trends of Women Sports Scientific Investigation. The article deals with the current trends of women sports scientific investigation which reveal the peculiarities of adaptive reactions of sportswomen's organism to specific loadings.

Key words: women's sports, menstrual cycle, menstrual cycle phases, scientific investigation.