

**УДК 612.621.31-055.2:796.015.6**

## **ОСОБЕННОСТИ ГОНАДО-НАДПОЧЕЧНИКОВЫХ ОТНОШЕНИЙ И УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ ФАЗАХ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА У СПОРТСМЕНОК-ВETERАНОВ**

*Погодина С.В., Юферев В.С.*

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина  
E-mail: yuvser@live.ru*

Исследовали уровни секреции гонадотропинов, эстрогенов и глюкокортикоидов в течение менструального цикла спортсменок 40-45 лет при выполнении физической работы различной мощности. Уровень эстрогенов в период, соответствующий фазе овуляции снижен, тогда как уровни гонадотропинов - фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов значительно выше нормы для репродуктивного возраста. Уровень кортизола значительно ниже в сравнении с молодыми спортсменками, что свидетельствует о высокой степени резистентности к стрессорным ситуациям, в связи с угасанием самой стресс-реакции в течение длительного следового воздействия тренировок. Выявлена однотипная адренкортикальная реактивность, связанная с уменьшением содержания кортизола в крови при выполнении физических нагрузок различной мощности. Одновременно наблюдаются различные реакции, связанные с изменением тонической секреции эстрадиола, обусловленным дозой физической нагрузки. Ановуляторные циклы зарегистрированы в 72% случаев. Отсутствие овуляции, характерное для спортсменок 40-45 лет не способствует понижению уровня физической работоспособности спортсменок ветеранов в период, соответствующий фазе овуляции.

**Ключевые слова:** гонадотропины, уровень секреции, взаимодействие стероидных гормонов, физическая работоспособность, спортсменки-ветераны.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Для экспериментального изучения адаптационных и компенсаторных механизмов в деятельности репродуктивной и стресс-реализующей систем, формирующихся при систематическом воздействии неблагоприятных факторов искусственно созданной человеком окружающей среды, а в частности при воздействии больших и значительных физических нагрузок в спорте, необходимы сведения о связи и взаимоотношениях глюкокортикоидов и овариальных гормонов у женщин спортсменок [1]. Наибольшую актуальность и практическую значимость данная проблема приобретает в условиях появления и развития новых спортивных движений, а в частности ветеранского спортивного движения, активными участниками которого, несомненно, являются женщины. Спортсменки-ветераны являются уникальной для научного познания (в области спортивной физиологии) категорией людей, которая в условиях тренировочной и соревновательной деятельности демонстрирует весь диапазон функциональных возможностей женского организма в зрелом и преклонном возрасте [2]. С одной стороны,

женщины, возраст которых превышает 40 лет, находятся под воздействием эндокринных изменений, обуславливающих наступление пременопаузы, для которой характерным является снижение уровня физической работоспособности. С другой стороны организм таких женщин-спортсменок находится под постоянным воздействием тренировочных и соревновательных нагрузок. Если учесть, что сфера спорта всегда связана с изучением аспектов адаптации к физическим нагрузкам и физической работоспособности спортсменов, то циклические изменения, происходящие в организме у женщин-спортсменок, также рассматриваются с позиций поиска оптимальных периодов эффективной адаптации и повышения работоспособности [3]. Информация об этих периодах у спортсменок, возраст которых превышает 40 лет, в литературе практически отсутствует. В этой связи, материалы о роли эстрогенов и гормонов коры надпочечников, их взаимодействии и участии в приспособительных реакциях при физических нагрузках различной мощности помогут расширить знания о механизмах адаптации спортсменок-ветеранов и компенсаторных процессах, а также разработать ряд практических рекомендаций [4]. Целью работы явилось изучение особенностей уровня секреции и взаимодействия глюкокортикоидов, эстрогенов и гонадотропинов, а также динамики уровня физической работоспособности у спортсменок 40-45 лет в течение менструального цикла.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Обследовано 18 спортсменок-добровольцев в возрасте 40-45 лет с 28-32-дневным менструальным циклом (МЦ). Для сравнения использовались данные результатов аналогичного исследования, проведенного нами ранее, на 22 спортсменках 18-22 лет [5]. В исследованиях принимали участие спортсменки, не принимающие противозачаточные препараты. Исследования проводили в различных фазах МЦ, а именно: 1 фаза – менструальная (1, 2 день от начала МЦ), 2 фаза постменструальная (8-9 день от начала МЦ), 3 фаза овуляторная (13-16 день от начала МЦ), 4 фаза постовуляторная (20-22 день от начала МЦ), 5 фаза предменструальная, (26-27 день от начала МЦ) [6]. Овуляцию определяли по тесту «OVUPLAN LUX». Концентрацию лютеинизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), эстрадиола и кортизола в сыворотке крови определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием соответствующих наборов: Гонадотропин ИФА-ЛГ, ДС-ИФА–гонадотропины-ФСГ, ESTRADIOL ELISA KIT, СтероидИФА-кортизол-01. Все исследуемые показатели изучали как в состоянии покоя, так и при выполнении физической работы ступенчато-возрастающей мощности (W) на велоэргометре. [7]. Во время эксперимента все испытуемые освобождались от тренировок. Полученные результаты обработаны статистически.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты исследований показали, что секреция эстрогенов и глюкокортикоидов в течение менструального цикла испытуемых в покое

находилась в пределах нормы, принятой в литературе. Так, у спортсменок 40-45 лет уровень секреции эстрадиола в покое в менструальную фазу был равен  $101,9 \pm 17,64$  пг/мл, после менструации данный уровень составлял  $89,1 \pm 7,91$  пг/мл, в фазу овуляции концентрация эстрадиола была равной  $91,2 \pm 3,43$  пг/мл, а в постовуляторной и предменструальной фазах составила соответственно  $115,6 \pm 20,61$  и  $140,9 \pm 43,30$  пг/мл (рис. 1).

В свою очередь, концентрация кортизола в фазу менструации была равной  $347,7 \pm 30,87$  нмоль/л, после менструации составила  $461,4 \pm 10,31$  нмоль/л, в фазу овуляции уровень секреции кортизола был равен  $391,7 \pm 42,44$  нмоль/л, в постовуляторной и предменструальной фазах уровень секреции кортизола был равен соответственно  $432,2 \pm 34,89$  и  $465,5 \pm 59,86$  нмоль/л.

Несмотря на то, что при анализе уровня секреции, исследуемых гормонов наблюдался большой разброс полученных величин (в связи с индивидуальными особенностями гормонального фона каждой спортсменки) нами выявлены определенные тенденции, как в динамике данных гормонов по мере течения МЦ, так и в самих уровнях секреции эстрадиола и кортизола. При сравнении гормонального фона спортсменок 40-45 и 18-22 лет видно, что уровень секреции кортизола у молодых спортсменок значительно выше в отношении спортсменок 40-45 лет, причем независимо от фазы МЦ. В свою очередь уровень секреции эстрадиола в большей степени отличается именно в фазах МЦ. Так, например, эстрадиоловый овуляторный пик, характерный для молодых спортсменок, отсутствует у спортсменок 40-45 лет. Хотелось бы отметить, что наступление овуляции у спортсменок 18-22 лет, которая определялась нами с помощью иммунохроматографического теста OVUPLAN LUX регистрировалось в 100% случаев, тогда как у спортсменок 40-45 лет наблюдалось лишь в 28% случаев, то есть у 5 спортсменок из 18.

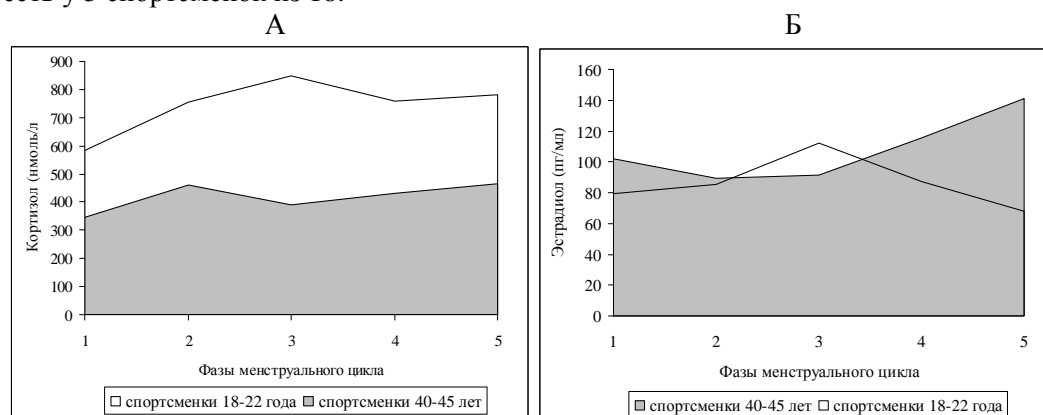


Рис. 1. Уровни секреции кортизола (А) и эстрадиола (Б) у спортсменок различного возраста.

В качестве подтверждения зарегистрированных ановуляторных циклов у спортсменок 40-45 лет может быть использованы величины показателя фолликулостимулирующего гормона (табл. 1). Известно, что пороговый уровень

ФСГ в пределах 5-10 мМЕ/мл на 2-3 день от начала цикла свидетельствует о возможности наступления овуляции. При снижении или повышении данного порогового уровня частота наступления овуляции снижается [8]. Как видно из таблицы 1 уровень ФСГ на 2-3 день МЦ у спортсменок 40-45 лет в покое значительно превышает пороговый и соответственно в среднем значении равен  $25,4 \pm 1,42$  мМЕ/мл.

**Таблица 1**  
**Динамика секреции фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) в различных фазах менструального цикла у спортсменок 40-45 лет (n=18) при выполнении ступенчато-возрастающей физической нагрузки (W)**

Концентрация ФСГ (мМЕ/мл)				
Фазы МЦ	Покой	W=50 Вт	W=100 Вт	W=150 Вт
1	$25,4 \pm 1,42$	$24,3 \pm 1,39$	$24,3 \pm 1,65$	$23,7 \pm 1,87$
2	$22,6 \pm 1,18$	$23,45 \pm 1,61$	$23,98 \pm 1,59$	$26,09 \pm 1,81$
3	$25,94 \pm 1,32$	$24,6 \pm 1,29$	$26,8 \pm 1,17$	$28,6 \pm 1,08$
4	$22,87 \pm 1,84$	$23,9 \pm 1,56$	$24,13 \pm 1,32$	$25,67 \pm 1,28$
5	$21,87 \pm 0,98$	$23,64 \pm 1,02$	$23,07 \pm 1,13$	$23,02 \pm 0,94$

Для более подробного изучения динамики секреции исследуемых гормонов в различных фазах МЦ спортсменок и в связи с большим индивидуальным разбросом полученных данных, а также для удобства отображения полученных величин и нивелирования влияния на эти величины различных внешних факторов нами применялся метод приведения величин к относительным единицам которые рассчитывали по формуле [9]:

$$s_n = y_n / x$$

где  $s_n$  – условная единица варианты

$x$  – наибольшее значение варианты, принятое за единицу

$y_n$  – значения варианты

В результате проведенных расчетов были получены различные уровни секреции, исследуемых гормонов у спортсменок 40-45 лет в течение МЦ (рис. 2). Так, у спортсменок этой возрастной группы в менструальной фазе наблюдался наибольший уровень секреции кортизола в покое (соответственно равен  $1,109 \pm 0,098$  усл.ед.). В свою очередь та же тенденция наблюдалась при использовании физических нагрузок мощностью 50 и 100 Вт (в данных условиях уровень секреции кортизола в менструальной фазе был равен соответственно  $1,138 \pm 0,073$  и  $1,093 \pm 0,074$  усл.ед.).

Однако при использовании физических нагрузок мощностью в 50 и 100 Вт уровень секреции кортизола начинал снижаться уже в постовуляторной (соответственно  $0,561 \pm 0,328$  и  $0,570 \pm 0,334$  усл.ед.) и предменструальной ( $0,546 \pm 0,318$  и  $0,586 \pm 0,333$  усл.ед.) фазах в сравнении с менструальной. При использовании физической нагрузки мощностью в 150 Вт наибольшая секреция

кортизола наблюдалась в первой половине МЦ ( $0,998 \pm 0,123$  усл.ед.) и уменьшалась к предменструальной ( $0,486 \pm 0,281$  усл.ед.) фазе в сравнении с менструальной.

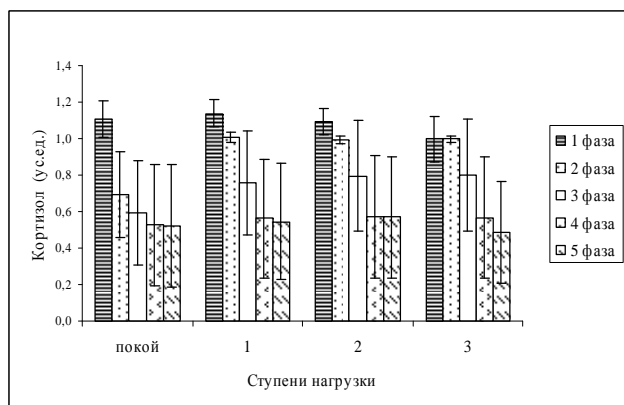


Рис. 2. Динамика секреции кортизола в различных фазах менструального цикла спортсменок 40-45 лет при выполнении ступенчато-возрастающей физической нагрузки.

В свою очередь динамика уровня секреции эстрадиола в различных фазах МЦ у спортсменок 40-45 лет значительно отличалась от таковой у молодых спортсменок. Основным отличием являлось снижение секреции уровня эстрадиола в период, соответствующий фазе овуляции в сравнении с менструальной фазой, как в покое, так и при выполнении физической нагрузки мощностью 150 Вт (покой – период, соответствующий фазе овуляции –  $0,541 \pm 0,254$ ; покой – менструация –  $1,074 \pm 0,186$  усл.ед.; нагрузка 150 Вт – овуляция –  $0,614 \pm 0,222$ ; нагрузка 150 Вт – менструация  $1,109 \pm 0,242$  усл.ед), (рис. 3). На первой и второй ступени нагрузки уровень секреции эстрадиола в течение МЦ достоверно не отличался.

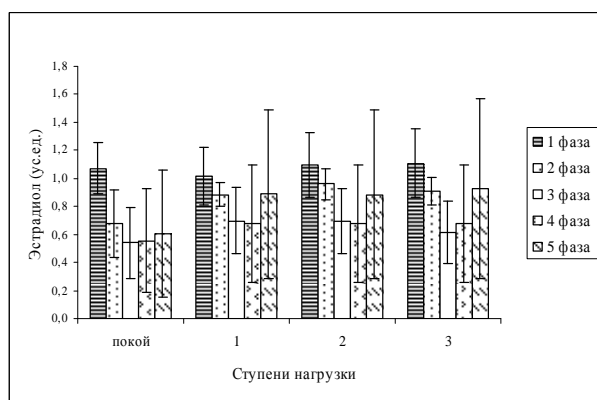


Рис. 3. Динамика секреции эстрадиола в различных фазах менструального цикла спортсменок 40-45 лет при выполнении ступенчато-возрастающей физической нагрузки

Как было сказано выше у спортсменок 40-45 лет уровень ФСГ на 2-3 день МЦ в покое был равен  $25,4 \pm 1,42$  мМЕ/мл, то есть превышал порог, необходимый для формирования пула антральных фолликулов, и роста доминантного фолликула, что снижало возможность наступления овуляции. При таких условиях фолликулогенез в яичниках изменяется. Известно, что при ановуляторных циклах, которые имеют место после 40 лет, в ранней фолликулярной фазе стимуляция синтеза эстрогенов в яичниках не происходит, так как число рецепторов эстрогенов в клетках гранулезы фолликулов снижается. Число фолликулов уменьшается, они становятся резистентными к гонадотропной стимуляции. По механизмам отрицательной обратной связи уменьшение уровня эстрадиола стимулирует синтез ЛГ, что приводит к повышению базального уровня ЛГ, т.е. к гиперсекреции ЛГ [10].

Результаты анализа динамики ЛГ показали, что именно в период, соответствующий фазе овуляции увеличение ЛГ происходит практически в 2 раза, а к предменструальной фазе уровень секреции ЛГ увеличивается в 8 раз, достигая тем самым диапазона величин от  $65,5 \pm 3,89$  до  $70,9 \pm 4,49$  мМЕ/мл, ( $p < 0,001$ ) (табл. 2).

**Таблица 2**  
**Динамика секреции лютеинизирующего гормона (ЛГ) в различных фазах менструального цикла спортсменок 40-45 лет (n=18) при выполнении ступенчато-возрастающей физической нагрузки (W)**

Концентрация ЛГ (мМЕ/мл)				
Фазы МЦ	Покой	W=50 Вт	W=100 Вт	W=150 Вт
1	$9,8 \pm 0,53$	$10,0 \pm 1,09$	$9,9 \pm 1,18$	$9,7 \pm 0,98$
2	$10,62 \pm 1,57$	$13,42 \pm 1,39$	$12,9 \pm 1,45$	$14,22 \pm 1,56$
3	$19,04 \pm 2,69$	$18,5 \pm 2,45$	$20,8 \pm 2,01$	$24,49 \pm 2,15$
4	$17,87 \pm 1,79$	$17,53 \pm 1,56$	$17,93 \pm 1,25$	$19,04 \pm 1,09$
5	$70,9 \pm 4,49$	$70,8 \pm 3,93$	$65,5 \pm 3,89$	$66,9 \pm 3,65$
1,2				$p < 0,05$
1,3	$p < 0,005$	$p < 0,01$	$p < 0,001$	$p < 0,001$
1,4	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$
1,5	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$
2,3	$p < 0,02$		$p < 0,01$	$p < 0,002$
2,4	$p < 0,01$		$p < 0,02$	$p < 0,02$
2,5	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$
3,4				$p < 0,05$
3,5	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$
4,5	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$

Интересным на наш взгляд являются не только особенности гормонального фона системы гонады-надпочечники у спортсменок 40-45 лет, но и особенности взаимодействия эстрогенов и глюкокортикоидов в течение МЦ. Об особенностях этого взаимодействия судили по характеру индивидуальных приспособительных реакций системы гонады-надпочечники.

Нами показано, что у спортсменок 40-45 лет в большинстве случаев, при использовании физических нагрузок различной мощности наблюдается снижение уровня секреции кортизола, которое в 100% случаев зарегистрировано в предменструальной и менструальной фазах цикла при физических нагрузках мощностью в 100 и 150 Вт. Низкая адренокортикальная активность в данном случае свидетельствует о высокой резистентности спортсменок к данной физической нагрузке [11, 12]. Так, продолжительность занятий спортом у этих спортсменок превышает 35-летний период времени, в данном случае реакция коры надпочечников, связанная с уменьшением содержания кортизола в крови испытуемых является проявлением кумулятивной адаптации, для которой характерным является высокая степень экономичности функций [13]. В свою очередь уровень секреции эстрадиола у спортсменок 40-45 лет при использовании физических нагрузок мощностью в 50 и 100 Вт, в 100% случаев повышался в период, соответствующий фазе овуляции. В том же периоде, при увеличении мощности физической нагрузки до 150 Вт в 33% случаях наблюдалось снижение уровня эстрадиола. В фазу менструации уровень эстрадиола повышался в 100% случае при самой малой дозе физической нагрузки! Тенденция, связанная с уменьшением уровня эстрадиола у данной группы спортсменок наблюдалось нами в менструальной, постменструальной и предменструальной фазах цикла при больших дозах физической нагрузки (соответственно  $W = 100$  и  $150$  Вт). То есть у спортсменок 40-45 лет, при практически однотипной адренокортикальной реактивности, связанной с уменьшением содержания кортизола в крови при выполнении физических нагрузок различной мощности наблюдались различные реакции, связанные с изменением тонической секреции эстрадиола, обусловленным дозой физической нагрузки. Что же касается увеличения эстрадиола (100% случаев) в период, соответствующий фазе овуляции, то в данном случае, можно говорить, как о преобладании возбудимости симпатического отдела ЦНС, характерной для овуляции, так и о более выраженной реакции со стороны яичников.

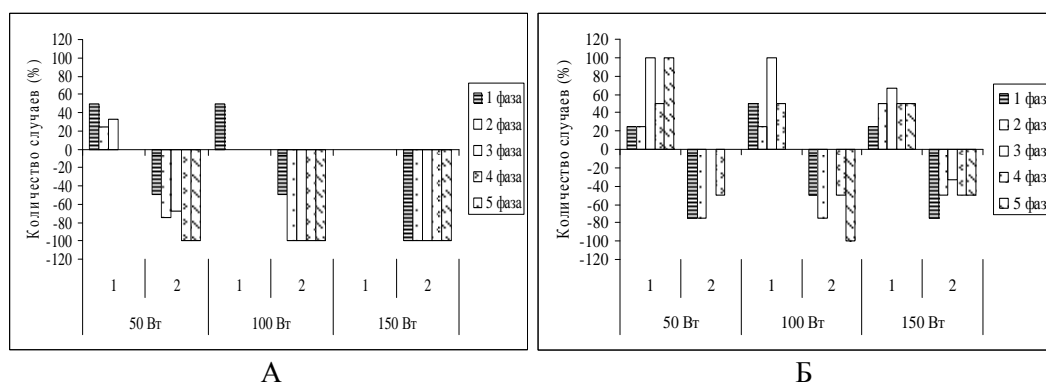


Рис. 4. Изменение секреции кортизола (А) и эстрадиола (Б) у спортсменок 40-45 лет при выполнении ступенчато-возрастающей нагрузки на велоэргометре в течение менструального цикла. Примечание: 1 – увеличение; 2 – уменьшение.

Известно, что помимо гуморального звена существует и нервное звено регуляции репродуктивной функции, так как колебания концентрации гормонов яичников сопряжены с динамикой нервной возбудимости. По-видимому, несмотря на отсутствие овуляции в МЦ спортсменок 40-45 лет, нервные влияния при смене фаз менструального цикла еще сохраняются [1].

Циклические изменения, происходящие в организме у спортсменок 40-45 лет также рассматривались нами с позиций поиска оптимальных периодов повышения работоспособности в менструальном цикле этих спортсменок. Результаты сравнительного анализа показателей физической работоспособности спортсменок 40-45 и 18-22 лет показали, что уровень последней при частоте сердечных сокращений равной 170 уд/мин у молодых спортсменок был наименьшим в фазу овуляции и был равен  $881,1 \pm 100,84$  кг·м·мин<sup>-1</sup>, ( $p < 0,05$ ) в сравнении с предменструальной фазой, в которой данный уровень соответствовал  $1076,9 \pm 43,57$  кг·м·мин<sup>-1</sup>, ( $p < 0,05$ ).

В свою очередь уровень физической работоспособности спортсменок 18-22 лет в фазу овуляции значительно отличался от такового у спортсменок 40-45 лет. Так, у молодых спортсменок мощность физической нагрузки в тесте  $PWC_{170}$  в фазу овуляции составила  $881,1 \pm 100,84$  кг·м·мин<sup>-1</sup>, тогда как у 40-45 летних спортсменок этот показатель был равен  $1362,0 \pm 138,08$  кг·м·мин<sup>-1</sup>, ( $p < 0,001$ ). Известно, что овуляция является для организма женщины стресс-фактором, понижающим уровень физической работоспособности [6]. Если учесть, что у спортсменок 40-45 лет в большинстве случаев зарегистрированы ановуляторные циклы, то возможно предположить, что отсутствие овуляции, не способствует понижению уровня физической работоспособности спортсменок ветеранов в период, соответствующий фазе овуляции.

Также уровень физической работоспособности определяется не только мощностью физической нагрузки, но и показателем максимального потребления кислорода, необходимого для энергетического обеспечения работающих мышц. Наиболее информативной величиной потребления кислорода является относительная величина его потребления, рассчитанная на 1 кг массы тела (МПК/кг) [7]. Наименьший уровень МПК/кг у спортсменок 18-22 лет зарегистрирован в менструальной фазе, соответственно равен  $41,0 \pm 1,58$  мл·мин<sup>-1</sup>, ( $p < 0,05$ ) в сравнении с предменструальной ( $57,8 \pm 6,09$  мл·мин<sup>-1</sup>), (рис. 5). Тем не менее, в фазу овуляции показатель МПК/кг был достоверно ниже, чем в предменструальной фазе (соответственно равен  $44,2 \pm 1,41$ ,  $p < 0,05$ ).

У спортсменок 40-45 лет достоверных изменений в величинах МПК/кг в различных фазах МЦ нами не выявлено. В свою очередь уровень МПК/кг у молодых спортсменок значительно отличался в менструальной и овуляторной фазах в сравнении со спортсменками 40-45 лет. Так в фазе менструации МПК/кг у молодых спортсменок был равен  $41,0 \pm 1,58$  мл·мин<sup>-1</sup>, а у спортсменок 40-45 лет этот показатель возрос до  $60,5 \pm 5,22$  мл·мин<sup>-1</sup>, ( $p < 0,005$ ). В фазе овуляции МПК/кг у молодых спортсменок был равен  $44,2 \pm 1,41$  мл·мин<sup>-1</sup>, а у спортсменок 40-45 лет этот показатель возрос до  $59,3 \pm 4,76$  мл·мин<sup>-1</sup>, ( $p < 0,005$ ). То есть можно говорить о том,



что уровень физической работоспособности у молодых спортсменок изменялся в зависимости от смены фаз МЦ и был значительно ниже в сравнении со спортсменками-ветеранами. Тогда, как у спортсменок 40-45 лет изменения в уровне физической работоспособности в течение МЦ не выявлены.

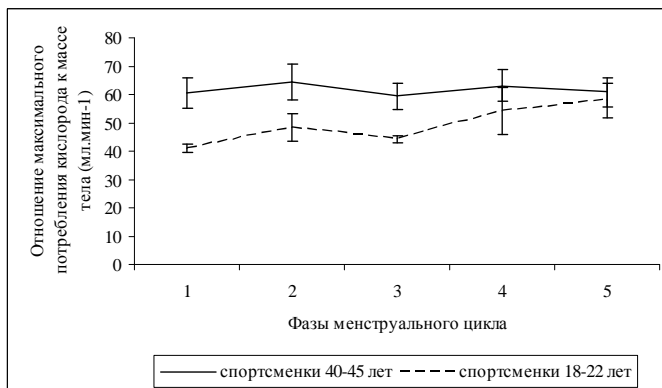


Рис. 5. Динамика относительной величины потребления кислорода в различных фазах менструального цикла.

### ВЫВОДЫ

1. Основным отличием гормонального фона в МЦ спортсменок 40-45 лет явилось отсутствие овуляции (ановуляторные циклы зарегистрированы в 72% случаев). Уровень эстрогенов в период, соответствующий фазе овуляции снижен, тогда как уровни гонадотропинов ФСГ ( $25,4 \pm 1,42$  мМЕ/мл) на 2-3 день менструации и ЛГ (диапазон величины от  $65,5 \pm 3,89$  до  $70,9 \pm 4,49$  мМЕ/мл, ( $p < 0,001$ )) во второй половине МЦ значительно выше нормы для репродуктивного возраста, что обусловлено потерей чувствительности к гонадотропинам и отрицательной обратной связью между уровнями гормонов и активностью гипоталамуса.
2. Уровень кортизола в крови 40-45 летних спортсменок значительно ниже в сравнении с молодыми спортсменками (диапазон величин от  $347,7 \pm 30,87$  до  $461,4 \pm 10,31$  нмоль/л), что свидетельствует о высокой степени резистентности к стрессорным ситуациям, в связи с угасанием самой стресс-реакции в течение длительного следового воздействия тренировок. Наибольший уровень секреции кортизола в покое наблюдается в менструальной фазе (соответственно равен  $1,109 \pm 0,098$  усл.ед.). При использовании физических нагрузок мощностью 50 и 100 Вт наибольший уровень секреции кортизола зарегистрирован также в менструальной фазе (соответственно равен  $1,138 \pm 0,073$  и  $1,093 \pm 0,074$  усл.ед.).
3. При практически однотипной адренокортикальной реактивности, связанной с уменьшением содержания кортизола в крови при выполнении физических нагрузок различной мощности наблюдаются различные реакции, связанные с изменением тонической секреции эстрадиола, обусловленные дозой физической нагрузки. Уровень секреции эстрадиола при использовании физических нагрузок мощностью в 50 и 100 Вт, в 100% случаев повышается в период,

соответствующий фазе овуляции. В том же периоде, при увеличении мощности физической нагрузки до 150 Вт наблюдаются случаи (33%) снижения уровня эстрадиола. В фазу менструации уровень эстрадиола повышается в 100% случаях при самой малой дозе физической нагрузки. Уменьшение содержания эстрадиола в сыворотке крови испытуемых наблюдается также в менструальной, постменструальной и предменструальной фазах цикла при больших дозах физической нагрузки.

4. Отсутствие овуляции, характерное для спортсменок 40-45 лет не способствует понижению уровня физической работоспособности спортсменок ветеранов в период, соответствующий фазе овуляции. У молодых спортсменок мощность физической нагрузки в тесте  $PWC_{170}$  в фазу овуляции составила  $881,1 \pm 100,84 \text{ кг} \cdot \text{м} \cdot \text{мин}^{-1}$  (самый низкий показатель в МЦ), тогда как у 40-45 летних спортсменок этот показатель значительно выше (соответственно равен  $1362,0 \pm 138,08 \text{ кг} \cdot \text{м} \cdot \text{мин}^{-1}$ ,  $p < 0,001$ ) и достоверно не отличается от аналогичных показателей в других фазах МЦ.

#### Список литературы

1. Ловчиков В.А. Динамика возбудимости нервной системы и уровень овариальной секреции в различные фазы эстрального цикла у белых крыс / В.А. Ловчиков, С.М. Липовский, Н.А. Стрельцова, В.В. Алтухов // Физиологический журнал. – 1978. – Т.24, №1. – С.115-118.
2. Чернышева Е.Н. Влияние двигательной активности на физическое состояние ветеранов спорта / Е.Н. Чернышева // Теория и практика физической культуры. – 2005. – №9. – С.60-62.
3. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.
4. Синаюк Ю.Г. О взаимодействии стероидных гормонов при мышечной деятельности / Ю.Г. Синаюк, Т.К. Выгыщенко // Теория и практика физической культуры. – 1972. – №12. – С. 33-36.
5. Юферев В.С. Особенности взаимодействия и уровня секреции эстрогенов и глюкокортикоидов в различных фазах менструального цикла спортсменок / В.С. Юферев // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2010. – Т.23 (62), №3. – С. 219-226.
6. Шахлина Л.Я.-Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Шахлина Л.Я.-Г. – Киев.: Наукова думка, 2001. – 326 с.
7. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / Белоцерковский З.Б. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.
8. Манухин И.Б. Клинические лекции по гинекологической эндокринологии / Манухин И.Б., Тумилович Л.Г., Геворкян М.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 320 с.
9. Калиткин Н.Н. «Численные методы» / Калиткин Н.Н. – М.: Наука, 1978. – 230 с.
10. Манушарова Р.А. Гинекологическая эндокринология: Руководство для врачей // Р.А. Манушарова, Э.И. Черкезова – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 280 с.
11. Виру А.А. Функции коры надпочечников при мышечной деятельности / Виру А.А. – М.: Медицина, 1977. – 176 с.
12. Виру А.А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки / Виру А.А. – Л.: Наука, 1981. – 155 с.
13. Платонов В.Н. Адаптация в спорте / Платонов В.Н. – Киев.: Здоров'я, 1988. – 216 с.

Погодіна С.В. Особливості гонадо-надниркових відносин і рівня фізичної працездатності у різних фазах менструального циклу у спортсменок-ветеранів / С.В. Погодіна, В.С. Юферєв // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2013. – Т. 26 (65), № 1. – С. 161-171.

Досліджували рівні секреції гонадотропінів, естрогенів і глюкокортикоїдів протягом менструального циклу спортсменок 40-45 років при виконанні фізичної роботи різної потужності. Рівень естрогенів в період, відповідний фазі овуляції знижений, тоді як рівні гонадотропінів - фолікулостимулюючого і лютеїнізуючого гормонів значно вище норми для репродуктивного віку. Рівень кортизолу значно нижче в порівнянні з молодими спортсменками, що свідчить про високий ступінь резистентності до стресорні ситуацій, у зв'язку із згасанням самої стрес-реакції протягом тривалого слідового впливу тренувань. Виявлено однотипна адренкортикальна реактивність, пов'язана зі зменшенням вмісту кортизолу в крові при виконанні фізичних навантажень різної потужності. Одночасно спостерігаються різні реакції, пов'язані із зміною тоничної секреції естрадіолу, обумовленим дозою фізичного навантаження. Ановуляторні цикли зареєстровані в 72% випадків. Відсутність овуляції, характерне для спортсменок 40-45 років не сприяє пониженню рівня фізичної працездатності спортсменок ветеранів в період, відповідний фазі овуляції.

**Ключові слова:** гонадотропіни, рівень секреції, взаємодія стероїдних гормонів, фізична працездатність, спортсменки-ветерани.

**Pogodina S.V. Features gonadal-adrenal axis and standard of physical performance in different phases of the menstrual cycle in sportswomen veteran / S.V. Pogodina, V.S. Yuferev // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2013. – Vol. 26 (65), No. 1. – P. 161-171.**

The levels of secretion of gonadotropins, estrogens and glucocorticoids during the menstrual cycle athletes 40-45 years when the physical work of various capacities. Level of estrogen in the period corresponding to the phase of ovulation is reduced, whereas the levels of gonadotropins - follicle-stimulating hormone and luteinizing significantly higher rates of reproductive age. Cortisol levels are significantly lower in comparison with the young athletes, which indicates a high degree of resistance to the stress situations, due to the fading of the most stress-response for a long trace the impact of training. Spotted a sister adrenocortical reactivity associated with a decrease of cortisol in the blood when the exercise of various capacities. At the same time there are various events associated with the change of tonic secretion of estradiol caused a dose of exercise. Anovulatory cycles recorded in 72% of cases. Lack of ovulation, which is characteristic for athletes 40-45 years helps to reduce the level of physical performance in athletes Veterans period corresponding to the phase of ovulation.

**Keywords:** gonadotropins, secretion level, the interaction of steroid hormones, physical performance, athlete-veterans.

*Поступила в редакцію 21.02.2013 г.*