

**УДК 612.621.31-055.2:796.015.6**

## **О ЧАСТНОМ СЛУЧАЕ ТОЛЕРАНТНОСТИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ ПРИ ИЗМЕНЕННОМ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОНТРАЦЕПТИВОВ ОТНОШЕНИИ ГОНАДЫ-НАДПОЧЕЧНИКИ**

*Погодина С.В.*

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина  
E-mail: sveta\_pogodina@mail.ru*

В статье обсуждаются вопросы влияния гормонального фона спортсменок на приспособительные возможности аппарата внешнего дыхания. Большое внимание при этом уделяется вопросу реализации данных приспособительных возможностей в различных фазах ОМЦ на измененном, под воздействием контрацептивов, гормональном фоне. Также обсуждается факт значительного снижения тонической секреции эстрадиола под воздействием физической нагрузки у спортсменки, принимающей контрацептивы. Основной вывод статьи свидетельствует о снижении эффективности регулирования респираторных функций и толерантности к физической нагрузке во время приема противозачаточных препаратов.

**Ключевые слова:** гормональный фон, контрацептивы, толерантность, физические нагрузки, женщины-спортсменки.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Изучение особенностей межэндокринных связей и их роли в формировании приспособительных механизмов в организме спортсменок является одной из важнейших проблем спортивной тренировки женщин. В этом плане значительный интерес представляет изучение гонадо-надпочечниковых отношений, роль которых в развитии адаптационных реакций к физическим нагрузкам трудно переоценить [1, 2]. Большое значение для качественного построения мезоциклов при тренировке женщин имеет учет особенностей, обусловленных овариально-менструальным циклом (ОМЦ). Показано, что высокая толерантность к физическим нагрузкам наблюдается в постменструальной и постовуляторной фазах, что обусловлено наиболее благоприятным гонадо-надпочечниковым фоном, на котором реализуются приспособительные возможности спортсменок [3]. В свою очередь контрацептивы, а в частности мерсилон, угнетают гонадотропную функцию гипофиза, подавляя тем самым, выработку гонадами эстрогенов, обладающих как выраженным анаболическим эффектом, так и уменьшающих катаболическое влияние глюкокортикоидов. В этой связи большой практический интерес будет представлять толерантность к физической нагрузке при измененном под воздействием контрацептивов отношении гонады-надпочечники.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 16 квалифицированных легкоатлетов-добровольцев в возрасте 18-20 лет с 28-32- дневным менструальным циклом. Исследования проводили в различных фазах МЦ, а именно: 1 фаза – менструальная (1, 2 день от начала менструации (Ме)), 2 фаза постменструальная (8-9 день от начала Ме), 3 фаза овуляторная (13-16 день от начала Ме), 4 фаза постовуляторная (20-22 день от начала Ме), 5 фаза предменструальная, (26-27 день от начала Ме). Овуляцию определяли по тесту «Овуплан». Концентрацию эстрадиола и кортизола в сыворотке крови определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа. Вентиляторную функцию легких исследовали спиропневмотахометрическим методом с помощью прибора «СпироТест – РС». Все объемные показатели приведены к условиям ВTPS. Газообменную функцию легких исследовали с помощью газоанализаторов по кислороду (ЩИТ-3), по двуокиси углерода (ПГА-ДУМ). Динамику выделения CO<sub>2</sub> в легких изучали с помощью капнографии. Для нивелирования влияния на показатели функционального состояния легких ряда величин и внутренних факторов показатели газов приводили к условиям STPD (т.е. учитывалась температура воздуха, окружающее атмосферное давление, насыщение водяными парами). Дыхательный ритм записывали на цифровой носитель [4]. Для обработки временных рядов применялся периодограммный анализ, включающий в себя анализ Фурье [5]. Все исследуемые показатели изучали как в состоянии покоя, так и при выполнении субмаксимальной нагрузки на велоэргометре. Полученные результаты обработаны статистически.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении роли гонадо-надпочечниковых отношений в механизмах регулирования респираторных функций во время выполнения физических нагрузок у квалифицированных легкоатлетов в различных фазах ОМЦ, выявлена спортсменка П., принимающая противозачаточный препарат мерсилон. Гонадо-надпочечниковый фон этой спортсменки значительно отличался от среднего фона других испытуемых (рис. 1). Так, по результатам иммуноферментного анализа, у данной спортсменки на фоне падения уровня эстрадиола в организме до 0 пг/мл (!) в промежутке с 7 по 17 день от начала менархе наблюдалось резкое повышение концентрации кортизола в сыворотке крови свыше 1750 нмоль/л в покое, что соответствует высокой степени адаптационного напряжения. Физическая нагрузка, не влияла на повышение секреции глюкокортикоидов. Концентрация кортизола в сыворотке крови во время выполнения физической нагрузки постепенно повышающейся мощности была равной покою. Тогда как у группы спортсменок, не принимающих контрацептивы, наблюдались два характерных для нормального ОМЦ эстрадиоловых пика (концентрация эстрадиола в сыворотке крови была равной соответственно  $102,091 \pm 13,139$  и  $96,615 \pm 5,832$  пг/мл, акрофаза секреции кортизола в покое ( $786,064 \pm 75,95$  нмоль/л;  $P < 0,02$ ), соответствовала постовуляторной фазе и приходилась на снижение секреции эстрадиола после его овуляторного пика. Во время физической нагрузки практически у всех испытуемых

наблюдалось повышение секреции глюкокортикоидов, что является адекватной адаптационной реакцией [2].

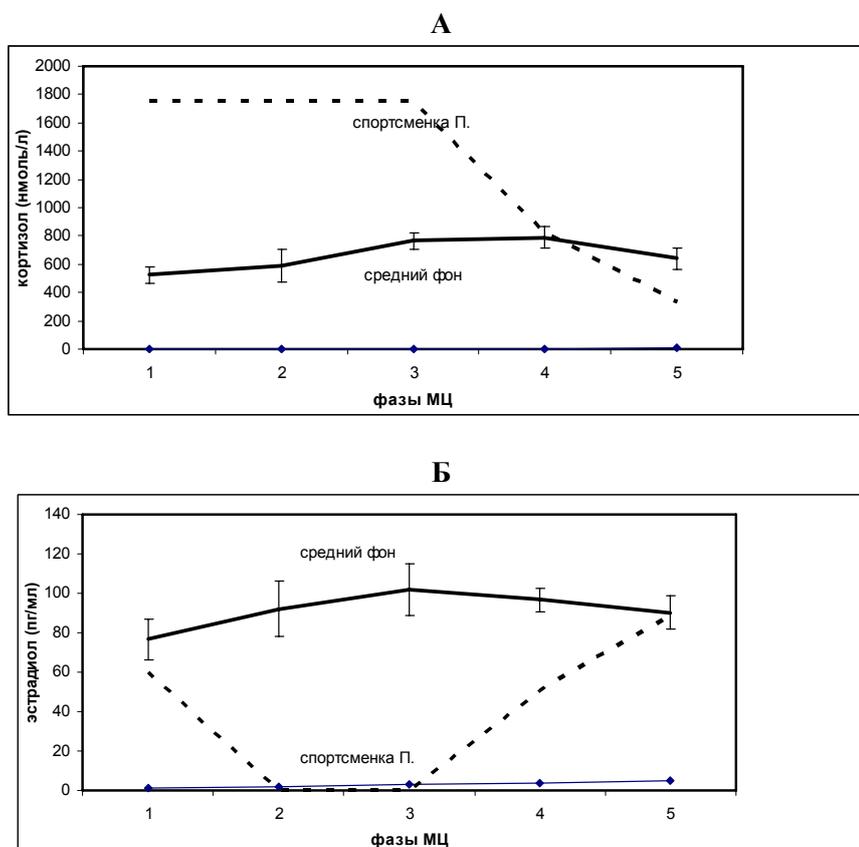


Рис. 1. Уровень кортизола (А) и эстрадиола (Б) в покое в различных фазах ОМЦ у спортсменок, не принимающих контрацептивы, ( $x \pm Sx$ ) и у спортсменки, принимающей мерсилон.

На фоне выраженного адаптационного напряжения у спортсменки П. отмечены характерные сдвиги в механике дыхания, вентиляции легких и газообмене. Так, показатель неравномерности дыхания при выполнении физической нагрузки постепенно-повышающейся мощности составил 47 %, что указывало на выраженное нарушение дыхательного ритма. С помощью периодограммного анализа дыхательного ритма выявлен низкий диапазон частоты колебаний тела при дыхании в покое, соответственно равный 0,06 Гц, и высокий диапазон (соответственно 0,56 Гц) при дыхании во время физической нагрузки, тогда как в норме эта частота должна находиться в пределах значений 0,2-0,5 Гц.

По данным спирографии зарегистрировано увеличение продолжительности выдоха, за счет уменьшения продолжительности вдоха, а также рост минутного

объема дыхания за счет выраженного тахипноэ, достигающего до 30 циклов в минуту, что способствовало увеличению доли мертвого пространства в альвеолярной вентиляции свыше 45 %. При этом парциальное давление двуокиси углерода в выдыхаемом воздухе превышало 57 мм рт. ст. Скорость потока воздуха возросла практически в два раза, по сравнению с покоем только на уровне малых бронхов. В свою очередь, у спортсменок не принимающих контрацептивы, значительные энергозатраты при дыхании наблюдались чаще всего в предменструальной и менструальной фазах. Однако величины параметров, характеризующих регулирование респираторных функций при физической нагрузке, у этой группы испытуемых не выходили за пределы нормальных значений.

Следует отметить, что выраженные энергозатраты при дыхании наблюдались у спортсменки П. по мере того, как она принимала мерсилон (т.е. до начала следующей Ме). Интересно, что уже после трех дней прекращения приема мерсилона (3 день от начала следующей Ме) уровень эстрадиола в ее организме достиг нормальных значений (свыше 50 пг/мл), однако концентрация кортизола в сыворотке крови все также превышала 1750 нмоль/л. и паттерн дыхания не изменялся. Более того, на фоне выраженного адаптационного напряжения у спортсменки П. наблюдалось снижение тонической секреции эстрадиола под воздействием субмаксимальной физической нагрузки свыше 20 пг/мл, тогда как у других спортсменок изменение тонической секреции эстрадиола во время физических нагрузок варьировало в пределах 4 пг/мл. Очевидно, что в случае со спортсменкой П. физическая нагрузка являлась дополнительным фактором, усиливающим величину эндогенного воздействия мерсилона, что проявляется дефицитом эстрогенов и обусловлено нарушением образования соответствующих релизинг-факторов на супрагипофизарном уровне [6].

### **ВЫВОДЫ**

1. Угнетение контрацептивами функции женских гонад (уровень эстрадиола в сыворотке крови в промежутке с 7 по 17 день от начала Ме равен 0 пг/мл), сопровождается выраженным повышением глюкокортикоидной активности коры надпочечников (уровень кортизола в сыворотке крови в покое свыше 1700 нмоль/л.) выходящим за пределы нормы более чем в 2,5 раза, что является отражением феномена синергического взаимодействия гормонов.
2. При подавлении контрацептивами функции яичников во время выполнения физических нагрузок происходит повышение энергетических затрат при дыхании (тахипноэ достигающее до 30 циклов в минуту, показатель неравномерности дыхания 47 %, увеличение доли мертвого пространства в альвеолярной вентиляции свыше 45 %, парциальное давление двуокиси углерода в выдыхаемом воздухе свыше 57 мм рт. ст.), регулирование респираторных функций при физических нагрузках становится не эффективным, толерантность к физической нагрузке снижается.
3. Физическая нагрузка является дополнительным фактором, усиливающим величину эндогенного воздействия контрацептивов, что обусловлено дефицитом эстрогенов как при их циклической, так и тонической секреции (во

время выполнения субмаксимальной физической нагрузки происходит снижение тонической секреции эстрадиола более чем на 20 пг/мл).

#### Список литературы

1. Похолоденчук Ю.Т. Современный женский спорт / Ю.Т. Похолоденчук, Н.В. Свечникова – К.: Здоров'я, 1987. – 192 с.
2. Виру А.А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки / Виру А.А. – Л.: Наука, 1981. – 155 с.
3. Шахлина Л.Я.-Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Шахлина Л.Я.-Г. – Киев.: Наукова думка, 2001. – 326 с.
4. Пат. 200713736 Украина, МПК А 61 В 5/08. Спосіб дослідження регуляції подиху при різних впливах, що збурюють на організм людини / Погодина С.В.; заявитель и патентообладатель Таврический национальный университет. - № 3184; заявл. 07.12.07; опубл. 25.04.08, Бюл. № 8.
5. А.с. № 28737. Украина. Комп'ютерна програма для визначення періодичних і хаотичних компонент в тимчасових рядах / С.С. Ткаченко, С.В. Погодіна, О.М. Гребнева (Україна). – № 28737.; Опубл. 3.02.2009, Бюл. № 14.
6. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Меерсон Ф.З., М.Г. Пшенникова - М.: Медицина, 1988. – 256 с.

**Погодіна С.В. Про окремі випадок толерантності до фізичного навантаження при зміненому під впливом контрацептивів відношенні гонади-надніркові / С.В. Погодіна // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2010. – Т. 23 (62). – № 1. – С. 91-95.**

У статті обговорюються питання впливу гормонального фону спортсменок на пристосовні можливості апарату зовнішнього дихання. Велика увага при цьому приділяється питанню реалізації даних пристосовних можливостей в різних фазах ОМЦ на зміненому, під впливом контрацептивів, гормональному фоні. Також обговорюється факт значного зниження тонічної секреції естрадіолу під впливом фізичного навантаження у спортсменки, що приймає контрацептиви. Основне виведення статті свідчить про зниження ефективності регулювання респіраторних функцій і толерантності до фізичного навантаження під час прийому протизаплідних препаратів.

**Ключові слова:** гормональний фон, контрацептиви, толерантність, фізичні навантаження, жінки-спортсменки.

**Pogodina S.V. On the particular case of exercise tolerance in the modified under the influence of contraceptives on the gonads, adrenals / S.V. Pogodina // Scientific Notes of Taurida V.Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2010. – V.23 (62). – № 1. – P. 91-95.**

The article discusses the influence of hormonal athletes on the adaptive capacity of respiratory apparatus. Much attention is paid to the implementation of these adaptive capacity in different phases of the CMC to the changes under the influence of contraceptives, hormonal background. We also discuss the fact that a significant reduction of tonic secretion of estradiol under the influence of physical activity among female athletes, the host contraceptives. The main conclusion of the article shows a decrease in the efficiency of regulation of respiratory function and exercise tolerance during the reception of birth control pills.

**Keywords:** hormones, contraceptives, tolerance, physical activity, female athletes.

*Поступила в редакцію 06.04.2010 г.*