

ИММУННЫЙ И ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС У СПОРТСМЕНОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗ ОВАРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

*Елисеева М.Ф., Юрчик Н.А., **

*Ивко Н.А., канд. биол. наук, ***

*Белорусский государственный университет физической культуры,

** Научно-исследовательский институт труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь,
Республика Беларусь

Спорт высших достижений – один из немногих экстремальных видов деятельности человека, предполагающий максимальное использование организмом резервного потенциала. В последние годы достаточно активно ведутся исследования по изучению адаптации функциональных систем организма спортсменок к физическим нагрузкам различного объема и интенсивности. Особенно это касается женщин-спортсменок, поскольку адаптационные процессы у женщин обусловлены цикличностью изменения половых гормонов. Учитывая взаимовлияние основных регуляторных систем – нервной, эндокринной и иммунной, благодаря общим «молекулам коммуникации» и их рецепторам на мембранах клеток [1], можно предположить, что изменения со стороны иммунной системы у женщин-спортсменок будут обусловлены влиянием как физических и психоэмоциональных стрессоров, так и цикличностью изменения уровня половых гормонов [2, 3].

Целью исследования являлось изучение особенностей иммунного и гормонального статуса в зависимости от фаз овариально-менструального цикла у высококвалифицированных спортсменок национальных команд Республики Беларусь.

В исследовании приняли участие спортсменки национальных команд Республики Беларусь по гребле академической, лыжным гонкам, фристайлу, стрельбе пулевой. Всего 28 спортсменок высокого класса, из них МСМК – 18, МС – 10 человек

Для определения особенностей протекания овариально-менструального цикла (ОМЦ) у спортсменок в день обследования проводился опрос при помощи анкеты «Способ определения протекания овариально-менструального цикла у спортсменок» (рац. предложение № 1206, утвержденное ГУ «РНПЦ гигиены» 26.02.05 г.). В результате анкетирования все спортсменки были распределены на пять групп в зависимости от фазы ОМЦ [4]: 1-я фаза – менструальная, 2-я фаза – постменструальная, 3-я фаза – овуляционная, 4-я фаза – постовуляционная и 5-я фаза – предменструальная.

Биоматериалом исследований являлась периферическая кровь. Взятие материала проводилось в стандартных условиях: в утренние часы (9–10 часов) натощак, т. е. не ранее, чем через 12 часов после окончания тренировки. Изучение иммунного статуса спортсменок с определением количественных харак-

теристик лимфоидного звена (В- и Т-лимфоцитов, Т-хелперов и Т-супрессоров, натуральных киллеров, натуральных киллеров с фенотипом Т-лимфоцитов, Т-активированных лимфоцитов) осуществлялось методом точной цитометрии [5, 6]. Полученные данные анализировались с помощью программного обеспечения с использованием прикладной программы System II ver. 3,0 (Beckman Coulter, США). Нормативные данные по изучаемым показателям были предоставлены российским представителем Beckman Coulter.

Гормональный профиль спортсменок изучали по уровню таких гормонов, как кортизол, тестостерон, пролактин, эстрадиол, прогестерон, лютеинизирующий (ЛГ) и фолликулостимулирующий (ФСГ). Содержание гормонов в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа на базе Центральной научно-исследовательской лаборатории Белорусской медицинской академии последипломного образования.

Для статистической обработки полученных результатов использовали методы описательной статистики программы Statistica.

Результаты иммунологического обследования спортсменок показали, что относительное и абсолютное количество В- и Т-лимфоцитов, Т-хелперно-индукторной субпопуляции и Т-супрессорно-цитотоксической субпопуляции Т-лимфоцитов, их соотношение (иммунорегуляторный индекс), а также активированных Т-лимфоцитов практически не изменялось в зависимости от фаз ОМЦ и находилось в пределах границ физиологической нормы (таблица 1).

Наиболее существенная разница между показателями лимфоидного звена иммунной системы в зависимости от фаз ОМЦ отмечалась со стороны количественных показателей натуральных киллеров, так называемых стресс-лимфоцитов, ответственных за противовирусный иммунитет [7, 8]. Наиболее высокий уровень относительного количества натуральных киллеров был выявлен у спортсменок в менструальной фазе ОМЦ, а наиболее низкий – в постменструальную (фолликулярную) фазу. Количественные характеристики натуральных киллеров у спортсменок в других фазах ОМЦ были выше, чем в фолликулярной фазе, однако в большинстве случаев ниже нормативных границ. Следует отметить, что снижение относительного числа натуральных киллеров, как правило, компенсировалось увеличением относительного количества натуральных киллеров с фенотипом Т-лимфоцитов. В то же время абсолютное количество натуральных киллеров соответствовало границам нормальных колебаний.

Изучение гормонального профиля спортсменок выявило достоверно более высокие уровни фолликулостимулирующего гормона в постменструальной фазе и прогестерона в постовуляционной фазе ОМЦ (таблица 2). Кроме того, следует отметить наиболее низкий уровень лютеинизирующего гормона у спортсменок в предменструальной фазе и более высокий уровень эстрадиола в постовуляционной фазе. Полученные результаты исследования гормонального статуса спортсменок соответствуют логике гормональной регуляции протекания овариально-менструального цикла. Уровень кортизола, тестостерона и пролактина у спортсменок в различных фазах ОМЦ оставался стабильным и находился в границах физиологической нормы.

Таблица 1 – Показатели лимфоидного звена иммунной системы у спортсменок в зависимости от фаз ОМЦ ($X \pm S \bar{x}$)

Показатели (норма)	Фазы ОМЦ				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
В-лимфоциты, % (7,0–17,0)	14,4±1,5	13,63±0,51	13,23±0,65	12,47±1,64	13,6±2,81
В-лимфоциты, абс. (0,111–0,376)	0,29±0,03	0,28±0,03	0,31±0,02	0,3±0,04	0,33±0,11
Т-лимфоциты, % (61,0–85,0)	73,38±1,67	80,43±0,81	77,95±2,32	78,47±1,22	76,4±4,6
Т-лимфоциты, абс. (0,946–2,079)	1,48±0,04	1,67±0,16	1,81±0,08	1,88±0,14	1,72±0,17
Т-хелперы–индукторы, % (35,0–55,0)	45,55±3,03	50,98±3,0	50,5±2,67	49,31±1,7	49,73±6,25
Т-хелперы–индукторы, абс. (0,576–1,336)	0,92±0,06	1,07±0,15	1,18±0,09	1,2±0,1	1,09±0,08
Т-супрессоры/ цитотоксические, % (19,0–35,0)	23,08±1,61	24,68±1,97	24,92±2,83	28,03±2,1	26,70±3,75
Т-супрессоры/ цитотоксические, абс. (0,372–0,974)	0,47±0,04	0,51±0,10	0,57±0,05	0,66±0,05	0,64±0,17
Иммунорегуляторный ин- декс, усл. ед. (1,5–2,5)	2,07±0,26	2,13±0,29	2,16±0,27	1,89±0,23	2,03±0,61
Натуральные киллеры, % (12,0–18,0)	12,57±1,89	6,15±1,49	8,65±2,37	8,59±1,31	10,13±1,76
Натуральные киллеры, абс. (0,123–0,369)	0,26±0,04	0,13±0,04	0,21±0,06	0,21±0,03	0,24±0,07
Натуральные киллеры с фе- нотипом Т-лимфоцитов, % (0,0–6,0)	6,02±0,55	7,0±1,56	7,07±1,88	4,77±0,95	7,93±1,11
Натуральные киллеры с фе- нотипом Т-лимфоцитов, абс.	0,12±0,01	0,14±0,03	0,17±0,04	0,12±0,08	0,16±0,02
Активированные Т-лимфоциты, % (0,0–6,0)	1,03±0,17	1,3±0,53	0,77±0,19	0,84±0,22	1,27±0,32
Активированные Т-лимфоциты, абс.	0,02±0,00	0,02±0,01	0,02±0,01	0,02±0,00	0,03±0,00

Таблица 2 – Показатели гормонального профиля у спортсменок в зависимости от фаз ОМЦ ($X \pm S \bar{x}$)

Показатели (норма)	Фазы ОМЦ				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Кортизол, нмоль/л (50–720)	481,83±81,95	483,75±115,76	427,83±96,71	361,0±48,7	345,00±121,2 2
Пролактин, мМЕ/мл (100–600)	389,26±120,49	318,75±118,86	206,22±29,09	338,3±58,4	211,67±4,91
Лютеинизирующий гормон, мМЕ/мл (1–20 фол., 20–110 лют.)	12,46±4,10	11,99±5,76	8,79±2,19	7,5±2,1	3,69±0,59
Фолликулостиму- лирующий гормон, мМЕ/мл (3–12 фл., 6–25 лют.)	7,31±1,86	12,94±2,83*	7,28±0,89	5,7±1,3	3,86±1,84
Прогестерон, нмоль/л (0,2–4, 8–78 сер.)	4,33±0,75	3,98±0,85	4,1±0,69	29,4±2,9**	8,58±6,06
Тестостерон, нмоль/л (до 4,6)	2,87±1,63	1,42±0,25	1,28±0,06	1,3±0,1	1,31±0,13
Эстрадиол, нмоль/л (0,08–0,4, 0,15–0,6 сер)	0,09±0,03	0,08±0,01	0,27±0,13	0,4±0,1	0,38±0,14
Примечания * – статистически достоверные различия между уровнем фолликулостимулирующего гормона во 2-й фазе ОМЦ и уровнем в других фазах при $p < 0,05$; ** – статистически достоверные различия между уровнем прогестерона в 4-й фазе ОМЦ и уровнем этого гормона в других фазах ОМЦ при $p < 0,01$					

Таким образом, в результате изучения лимфоидного звена иммунной системы у спортсменок не было выявлено статистически достоверных различий в зависимости от фаз овариально-менструального цикла. Имевшее место снижение относительного числа натуральных киллеров, как правило, компенсировалось увеличением относительного количества натуральных киллеров с фенотипом Т-лимфоцитов. Изменения со стороны уровня гормонов (достоверно высокие уровни фолликулостимулирующего гормона в постменструальной фазе и прогестерона в постовуляционной фазе ОМЦ, колебания уровня лютеинизирующего гормона и эстрадиола) соответствовали оптимальному функционированию эндокринной системы с точки зрения регуляции протекания овариально-менструального цикла.

1. Корнева, Е.А. Современные подходы к анализу влияния стресса на процессы метаболизма в клетках нервной и иммунной систем / Е.А. Корнева, Т.Б. Казакова // Медицинская иммунология. – 1999. – Т. 1. – № 1–2. – С. 17–22.

2. Футорный, С.М. Иммунологическая реактивность спортсменов как одно из направлений современной спортивной медицины / С.М. Футорный // Теория и практика физ. культуры. – 2004. – № 1. – С. 16–19.

3. Суркина, И.Д. Иммунный статус организма спортсменок в зависимости от состояния овариально-менструальной функции и условий спортивной деятельности / И.Д. Суркина, Е.П. Готовцева // Теория и практика физ. культуры. – 1987. – № 3. – С. 45–47.

4. Похолечук, Ю.Т. Современный женский спорт / Ю.Т. Похолечук, Н.В. Свечникова. – Киев: Здоровь'я, 1987. – 191 с.

5. Применение проточной цитометрии для оценки функциональной активности иммунной системы человека: пособие для врачей-лаборантов / Б.В. Пинегин [и др.]. – М., 2001. – 53 с.

6. Стандартизация методов иммунофенотипирования клеток крови и костного мозга человека: метод. рекомендации / А.А. Тоголян [и др.] // Медицинская иммунология. – 1999. – Т. 1. – № 3. – С. 21–43.

7. Аронов, Г.Е. Иммунологическая реактивность при различных режимах физических нагрузок / Г.Е. Аронов. – Киев: Здоровь'я, 1987. – 84 с.

8. Семененя, И.Н. Естественные киллерные клетки (ЕКК) как звено в иммунной системе организма / И.Н. Семененя // Иммунология. – 1993. – № 2. – С. 4–6.

СТРУКТУРА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОК-СПОРТСМЕНОК

Еншина А.Н., канд. мед. наук, старший научный сотрудник,
Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь

По рекомендациям диетологов, пирамида здорового питания человека должна включать потребление хлеба, круп, макаронных изделий до 6–8 раз в день, овощей и фруктов до 2–4 раз в день, молока и молочных продуктов, а также мяса до 2 раз в день, при ограничении жиров и сахаров.

Изучение состояния фактического питания студенток 2-го курса СПФ МВС и СИиЕ БГУФК проводилось путем анкетирования. В ходе анализа (45 анкет в 2006 году и 70 анкет в 2007 году) все обследованные были разделены на три группы: проживающие в общежитии в 2006 году 22 и в 2007 году 29 человек, проживающие на съемной квартире – в 2006 году 10 и в 2007 году 14 человек, проживающие в семье – в 2006 году 13 и в 2007 году 27 человек.

Изучение состояния фактического питания проводилось при помощи разработанной «Анкеты изучения питания студента» (дневник самонаблюдения и фиксации съеденной в течение 3 дней пищи). По данным анкетирования на основе математической компьютерной программы для автоматизированной обработки материала проводилась оценка состояния фактического питания студенток-спортсменок СПФ МВС БГУФК. Такой метод изучения питания общепринят и наиболее распространен в настоящее время [1].

Данные о калорийности и процентном соотношении основных пищевых веществ в рационе питания студенток 2 курсов СПФ МВС представлены в таблице 1.