

Особенности гормонального статуса организма молодых тяжелоатлетов на фоне интенсивных скоростно-силовых нагрузок

Э. Р. Румянцева¹, Т. Соха²

¹Башкирский институт физической культуры, Уфа, Республика Башкортостан

²Академия физического воспитания им. Е. Кукучки, Катовице, Польша

Резюме. Розглянуто особливості гормонального статусу дівчат на тлі багаторічних занять важкою атлетикою. Виявлено, що у важкоатлеток існують відмінності у гормональному статусі порівняно з фізіологічними нормами для дівчат, які не займаються спортом, і ці зміни залежали від віку початку занять спортом.

Ключові слова: жіноча важка атлетика, гормональний статус організму жінок, оваріально-менструальний цикл, швидкісно-силові навантаження.

Summary. In the article the features of hormonal status of girls are examined on a background long-term employments by heavy athletics. The analysis of the got data exposed, that tyazheloatletok had distinctions in hormonal status as compared to the physiological norms of not going in for sports and these changes depended on age of beginning of employments sport.

Key words: women's weightlifting, the hormonal status of the body of women, ovarian-menstrual cycle, speed-power load.

Постановка проблемы. Повышению роли женского спорта способствует стремление женщин к достижению высоких спортивных результатов, поскольку без успехов в этой области ни одна страна не сможет войти в группу лидеров в программах Олимпийских игр. В последние годы среди спортсменов — и мужчин, и женщин — наблюдается тенденция к сближению содержания, направленности, характера, структуры, объема и интенсивности тренировочных нагрузок и уровней их высших достижений. С этой точки зрения одним из менее изученных и перспективных олимпийских видов спорта является женская тяжелая атлетика.

Эти аспекты нуждаются в дальнейшем обосновании, необходимо также провести исследования адаптационных возможностей женского организма. Одной из актуальных проблем являются медико-биологические аспекты подготовки женщин, специализирующихся в тяжелой атлетике. Так, циклические изменения гормонального статуса обуславливают специфику нейрогуморальной регуляции и координации функций всех физиологических систем. Поэтому физиологическое обоснование оптимизации тренировочных нагрузок с учетом функциональных возможностей женского организма можно считать важной составляющей спортивной подготовки, позволяющей добиваться высоких спортивных результа-

тов без угрозы для здоровья. Это связано с тем, что в системе теории и методики спортивной тренировки кроме общих положений для мужчин и женщин существуют особенности, характерные только для женщин, которые обуславливают различия адаптационных процессов в женском организме.

Особенно выражен половой диморфизм в период полового созревания, который завершается у девушек в 17—18 лет, а у юношей — в 20—22 года. Девочки способны показывать высокие результаты на 2—3 года раньше юношей, но в связи со сложными гормональными перестройками они имеют гораздо больше критических периодов развития [2, 11, 13]. Кроме того, по данным Б. А. Никитюка (1984), раннее начало интенсивной мышечной деятельности (с 7—9 лет) создает наиболее щадящие условия для женского организма, не препятствуя своевременному половому созреванию при условии построения тренировочного процесса адекватно функциональному состоянию спортсменок на определенных этапах их развития [3, 8].

Как показывает анализ литературных данных, влияние скоростно-силовой подготовки на адаптационные возможности организма с учетом полового диморфизма по данному виду спорта изучено недостаточно, а морфофункциональные характеристики женщин, не занимающихся спор-

том, не вполне применимы к оценке функциональных возможностей женщин, демонстрирующих высокие спортивные результаты. Последние своими функциональными и соматическими особенностями отличаются больше от женщин, не занимающихся спортом, чем от мужчин [12, 14, 15].

Данная работа направлена на изучение гормонального фона тяжелоатлетов высокой квалификации в зависимости от возраста начала спортивной специализации как критерия оценки долговременной адаптации организма женщин к воздействиям скоростно-силовой направленности в системе тренировочных нагрузок в тяжелой атлетике.

Цель исследования — определить гормональный статус организма спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в тяжелой атлетике, с учетом их функционального состояния и спортивных результатов.

Перед началом исследований проведено анкетирование всех спортсменок с целью выявления возраста начала специализации в тяжелой атлетике, общего спортивного стажа, характера протекания овариально-менструального цикла. В работе использовалась анкета, разработанная Ю. Т. Похоломчук и Н. В. Свечниковой (1987), модернизированная и адаптированная нами к специфике вида спорта.

Материал и методы исследования. В исследовании приняли участие спортсменки, специализирующиеся в тяжелой атлетике, — члены сборной команды России и их ближайшего резерва. Девушки имели спортивную квалификацию не ниже мастера спорта России, представляли различные весовые категории трех возрастных групп — девушки ($n = 12$), юниорки ($n = 8$), женщины ($n = 8$). В качестве контрольной группы в исследовании приняла участие группа девушек того же возраста, что и спортсменки, ведущие активный образ жизни, отнесенные к первой группе здоровья и не занимающиеся профессионально спортом ($n = 20$).

Исследования проводили в условиях учебно-тренировочных сборов и в Научно-исследовательском институте физической культуры г. Москвы.

Биохимический анализ крови делали при заборе крови из локтевой вены утром, натощак, до тренировки в предсоревновательный период подготовки. Все представленные в работе данные о состоянии гормонального статуса спортсменок получены в постменструальную фазу ОМЦ (6—12-й дни).

Анализ полученных данных выявил, что у тяжелоатлетов имелись различия в гормональном

и иммунном статусе по сравнению с физиологическими нормами не занимающихся спортом и в зависимости от возраста начала занятий скоростно-силовыми видами спорта. Эти различия указывают на наличие особенностей в адаптивных реакциях организма в ответ на интенсивную физическую нагрузку.

Содержание кортизола, тестостерона, пролактина, эстрадиола, фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов сыворотки определяли стандартными биохимическими методами с использованием соответствующих наборов реактивов производства фирмы “Униплан” на иммуноферментном анализаторе.

Результаты исследования и их обсуждение. По данным Т. С. Соболевой (1997), сочетание функционирования такой важной ползависимой характеристики, как детородная функция, с интенсивной физической нагрузкой может стать причиной нарушения функции нейроэндокринной системы организма [6, 9, 10]. Материалы В. В. Сологуб (1989) указывают на то, что нарушения менструальной функции в группе спортсменок высокой квалификации возникают чаще, чем в контрольной группе (55,6 и 9,4 % соответственно) [7]. Все эти данные указывают на существенные изменения, происходящие в организме женщин в ходе интенсивных физических нагрузок.

Для определения особенностей долговременной адаптации к значительным физическим нагрузкам организма спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в тяжелой атлетике, мы изучали состояние их менструальной функции, гормонального статуса, а также возраст начала систематических занятий избранным видом спорта.

Результаты анализа данных анкетного опроса. Поскольку женская тяжелая атлетика в спортивном мире является достаточно молодым и мало изученным видом спорта, немало важно было узнать, как девушки сами оценивают влияние данного вида спорта на их организм. С целью определения мотивации и выяснения влияния многолетних систематических занятий данным видом спорта, участия в спортивных соревнованиях были проанализированы результаты анкетирования тяжелоатлетов.

У опрошенных спортсменок возраст начала многолетней спортивной подготовки составил от $9,8 \pm 0,6$ до $12,5 \pm 0,5$ лет. При этом девушки и юниорки начали заниматься тяжелой атлетикой в среднем с $10,7 \pm 0,6$ и $11,5 \pm 0,3$ лет соответственно, тогда как женщины — с $14,0 \pm 0,8$ лет, т. е. отмечено снижение возраста начала занятий

тяжелой атлетикой. Кроме того, 70,0 % девушек и юниорок и 50,0 % женщин пришли сразу в тяжелую атлетику и ранее никакими другими видами спорта не занимались (табл. 1).

Ни у кого из опрошенных не стоит проблема выбора “спорт или личная жизнь”, все они выбирают спорт. Из опрошенных 28,6 % отметили, что в ходе спортивной тренировки у них сформировались такие психологические качества, как агрессивность и грубость, но подавляющее большинство указали лишь на развитие таких свойств личности, как целеустремленность и терпение.

Все опрошенные спортсменки считают, что “в спорте выживает сильнейший”, т. е. их не особенно волнует проблема того, что род их занятий повлияет на состояние здоровья. При этом 39,3 % спортсменок дали оценку положительного влияния на их здоровье занятий тяжелой атлетикой.

Тем не менее 35,7 % всех опрошенных отмечают, что их преследуют травмы позвоночника, коленного сустава и, как следствие, частые боли в нижних конечностях, в области поясницы. Практически все опрошенные указывают на усиление болей в предменструальную фазу.

Нас интересовал также возраст менархе спортсменок, поскольку он представляет интерес как один из важных показателей их нормального полового, а следовательно, и общего развития.

Анализ анкетных данных позволяет заключить, что практически все девушки начали заниматься тяжелой атлетикой до наступления менархе, среди юниорок 75,0 % — до наступления и 25,0 % — в возрасте, связанном с началом месячных. Среди женщин 50 % начали заниматься в препубертатный период, 30,0 % — в пубертатный и 20,0 % — в постпубертатный период. Возраст наступления менархе варьировал

в пределах от 12 до 14 лет и составил $12,7 \pm 0,2$ лет. Причем у тяжелоатлеток, которые ранее занимались другими видами спорта, он составил $12,6 \pm 0,3$ лет.

Число спортсменок, у которых имеются нарушения менструального цикла, проявляющиеся в его удлинении до 60—90 дней, составило 50 % среди женщин и юниорок и 16,7 % среди девушек. Все они связывают эти нарушения с большими физическими нагрузками в период интенсивной подготовки к соревнованиям, при снижении которых, как они утверждают, менструальная функция восстанавливается. Изменения регулярности менструального цикла, его длительности, удлинение фазы менструации, увеличение выделений крови — каждый из перечисленных факторов является сигналом нарушения овариально-менструальной функции.

Некоторыми авторами [11, 12, 14, 15] установлена зависимость частоты нарушений менструальной функции у женщин-спортсменок от продолжительности еженедельных и ежедневных тренировочных нагрузок, а также от частоты случаев соблюдения спортсменками снижения физических нагрузок во время менструации. Так, у спортсменок, не снижающих тренировочные нагрузки, нарушение менструальной функции наблюдается в 65,1 % случаев, тогда как у снижающих — в 36,2 %. Мы полагаем, что именно с этим, возможно, связано увеличение с возрастом и спортивным стажем числа спортсменок, специализирующихся в тяжелой атлетике, имеющих нарушения ОМЦ. Так, 38,9 % спортсменок указали на нарушения ОМЦ, 43,0 % — на болезненные явления, сопровождающие предменструальную и менструальную фазы.

Важно отметить, что болезненные ощущения в пред- и менструальную фазы наблюдаются в

ТАБЛИЦА 1 — Данные анкетного опроса тяжелоатлеток высокой квалификации (n = 28)

Данные опроса	Возрастная группа			Средний показатель
	Девушки (n = 12)	Юниорки (n = 8)	Женщины (n = 8)	
Начало многолетней подготовки в тяжелой атлетике, лет	10,7±0,6	11,5±0,3	14,0±0,8	12,5±0,5
Менархе, лет	12,8±0,3	12,7±0,5	12,6±0,4	12,7±0,2
Менструальный цикл, %:				
нормальный	83,3	50,0	50,0	61,1
нарушенный	16,7	50,0	50,0	38,9
Болезненные явления в I и V фазу ОМЦ, %	66,6	25,0	37,5	43,0
Повышение утомляемости и раздражительности, %:				
V фаза ОМЦ	58,3	75,0	37,5	56,9
I фаза ОМЦ	41,7	25,0	12,5	26,4
Тренируются в I и V фазу ОМЦ, %:				
с ограничениями	58,3	0,0	12,5	23,6
без ограничений	41,7	100,0	87,5	76,4

подавляющем большинстве у тех спортсменок, которые начали заниматься тяжелой атлетикой непосредственно в пубертатном возрасте.

Несмотря на указанные нарушения, все опрошенные спортсменки тренируются в фазу менструации и только 23,6 % из них уменьшают характер тренировочной нагрузки по самочувствию, т. е. большая их часть тренируется без ограничений. Лишь 14,28 % спортсменок отмечают увеличение работоспособности в I фазу цикла и повышают нагрузку; все эти девушки пришли в тяжелую атлетику из гимнастики или легкой атлетики, возраст начала спортивной карьеры у них составил 5—6 лет.

Субъективная оценка спортсменками эффективности тренировочного процесса в менструальную фазу показала, что 87,5 % женщин оценивают ее как обычную положительную и тренируются в полную силу, а циклические изменения работоспособности и самочувствия, проявляющиеся в перепадах настроения и болезненных проявлениях, наблюдаются в основном у девушек 16—17 лет. Полагаем, что данное явление связано с тем, что у регулярно тренирующихся спортсменок постепенно формируется динамический стереотип повседневной спортивной готовности, поэтому достижение высоких спортивных результатов ими возможно во все фазы ОМЦ, включая и менструальную.

Исходя из этого мы полагаем, что наиболее критическим возрастом для спортсменок, специализирующихся в тяжелой атлетике, с точки зрения женского организма, является 16—17 лет. Именно в этом возрасте следует строить тренировочный процесс с учетом индивидуальных физиологических особенностей спортсменок. С увеличением спортивного стажа, в связи с

формированием стереотипа повседневной спортивной готовности, у большинства спортсменок отпадает необходимость в согласовании тренировочных нагрузок с ОМЦ, причем это происходит без угрозы здоровью женщины.

Кроме того, на функциональное состояние организма женщин, на особенности их адаптации к интенсивным физическим нагрузкам влияет также и начало систематических занятий избранным видом спорта. Для того чтобы проанализировать влияние возраста начала занятий тяжелой атлетикой на характер течения менструального цикла, все опрошиваемые спортсменки были условно разделены нами на три группы (табл. 2).

Как видно из данных таблицы, средний возраст наступления менархе был наиболее высоким у спортсменок, начавших заниматься спортом в раннем возрасте. При этом отклонений от физиологической нормы по данному показателю у тяжелоатлетов не выявлено, поскольку возраст 12—14 лет для менархе считается оптимальным.

Нарушения менструального цикла наблюдали у 35,7 % опрошенных первой группы, 50,0 % спортсменок второй и третьей групп. При этом болезненные проявления в области низа живота и поясницы, а также головные боли в I и V фазу ОМЦ чаще всего наблюдались у тяжелоатлетов, начавших спортивную карьеру в пубертатный период. Однако лишь часть этих спортсменок (33,3 %) тренируются с ограничениями в критические фазы менструального цикла.

Таким образом, нами установлено, что характер менструальной функции находится в зависимости от возраста начала занятий спортом. Наиболее неблагоприятным для начала тренировочных занятий следует считать возраст старше 12 лет, так как частота нарушений менструаль-

ТАБЛИЦА 2 — Данные анкетного опроса спортсменок, специализирующихся в тяжелой атлетике, с учетом возраста начала спортивной специализации (n = 28)

Данные опроса	Возраст начала спортивной специализации		
	Препубертатный (n = 14)	Пубертатный (n = 6)	Постпубертатный (n = 8)
Начало спортивной подготовки, лет	8,0±0,6	12,1±0,4	14,5±0,5
В тяжелой атлетике, лет	11,9±0,7	12,1±0,4	17,0±2,0
Менархе, лет	13,1±0,3	12,7±0,3	11,0±1,0
Менструальный цикл, %:			
нормальный	64,3	50,0	50,0
нарушенный	35,7	50,0	50,0
Болезненные явления в I и V фазу ОМЦ, %	42,9	66,7	50,0
Повышение утомляемости и раздражительности, %			
V фаза ОМЦ	35,7	50,0	50,0
I фаза ОМЦ	14,3	33,3	25,0
Тренируются в I и V фазу ОМЦ, %:			
с ограничениями	21,4	33,3	50,0
без ограничений	78,6	66,7	50,0

ной функции у спортсменок, начавших интенсивные и систематические тренировочные занятия в этом возрасте, самая значительная.

Несмотря на все имеющиеся сложности в процессе спортивной подготовки опрошенных нами тяжелоатлетов высокой квалификации, никто из них никогда не хотел сменить тяжелую атлетику на другой вид спорта. При этом они не считают свою спортивную карьеру до конца состоявшейся и верят, что все у них впереди.

Около 78,6 % опрошенных собираются завершить спортивную карьеру только в том случае, если появятся проблемы со здоровьем. Всего 14,3 % респонденток указали на то, что могли бы бросить спорт при замужестве и рождении ребенка (все они имеют спортивную квалификацию заслуженный мастер спорта, являются неоднократными чемпионками мира и Европы и имеют спортивный стаж свыше 10 лет). При этом только двое опрошенных имеют мужей и одна — ребенка и продолжают профессионально заниматься спортом. Все это обязывает искать наиболее оптимальные средства подготовки тяжелоатлетов в спорте высших достижений с целью сохранения их здоровья.

Таким образом, при многолетних занятиях женщин тяжелой атлетикой возникает проблема, которая, с одной стороны, затрагивает социальные вопросы, связанные с адаптацией спортсменок к обычной жизни после окончания спортивной карьеры, а с другой — медико-биологические вопросы, связанные с проявлением симптомов гиперандрогении, которые, безусловно, способствуют успешной соревновательной деятельности в скоростно-силовых видах спорта, но накладывают определенный отпечаток на функционирование репродуктивной системы.

При этом необходим более детальный анализ состояния гормонального статуса тяжелоатлетов с целью выявления резервных возможностей, профилактики нарушений репродуктивных функций женщин-спортсменок в видах спорта данной направленности.

Особенности гормонального статуса спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в тяжелой атлетике, на фоне интенсивной тренировочной нагрузки. Выявленные нами у большинства тяжелоатлетов нарушения ОМЦ (дисменорея, олигоменорея) могут указывать, с одной стороны, на нарушение нейроэндокринной регуляции репродуктивной системы на фоне многолетней интенсивной скоростно-силовой нагрузки, а с другой, по данным исследований Т. С. Соболевой и других авторов [6, 9, 10], — позволяют говорить о том, что столь

высокая частота нарушений в функционировании детородной системы у спортсменок высокой квалификации является результатом отбора девушек атлетического соматотипа, имеющего клинические признаки гиперандрогении.

Подобное явление многие исследователи связывают с угнетением гонадотропной функции гипофиза и, как следствие, нарушением гонадной функции, что сопровождается снижением концентрации эстрогенов и прогестерона. Подчеркивается при этом роль андрогенов надпочечников. Именно мужские половые гормоны являются основой для развития маскулинизации, которая выражается рядом клинических признаков, таких, как атлетический (мужской или интерсексуальный) морфотип, характеризующийся суженным тазом и широкими плечами, грубым голосом, оволосением по мужскому типу. Все эти признаки проявляются практически у всех обследованных нами тяжелоатлетов, что указывает на возможное наличие у них гиперандрогении.

С целью изучения гормонального статуса тяжелоатлетов высокой квалификации на фоне интенсивных скоростно-силовых нагрузок в предсоревновательный период нами было изучено содержание в сыворотке крови гормонов тестостерона и кортизола как показателей активности надпочечников; эстрадиола — яичников; пролактина, лютеинизирующего гормона (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) — гипоталамо-гипофизарной системы (табл. 3).

Как видно из данных таблицы 3, у тяжелоатлетов как с нормальной, так и нарушенной менструальной функцией на фоне интенсивной скоростно-силовой нагрузки значительно увеличен уровень кортизола и тестостерона в сыворотке крови до $687,3 \pm 2,5$ ($p < 0,01$) и $659,1 \pm 2,4$ ($p < 0,01$) нмоль \cdot л⁻¹ и $7,55 \pm 0,87$ ($p < 0,001$) и $6,64 \pm 2,68$ ($p < 0,001$) нмоль \cdot л⁻¹ соответственно, что указывает на активацию деятельности надпочечников.

Согласно теории Г. Селье [5], при любом стрессе именно надпочечники играют главную роль в адаптации организма к стрессовой ситуации (холод, боль или физическая нагрузка). Причем ведущую роль Г. Селье отводит глюкокортикоидам (кортизолу), а не андрогенам, результатом воздействия которых и может являться развитие маскулинизации. Но Г. Селье в своей теории не учитывал роль центральной нервной системы. Современные исследования в области нейроэндокринологии стресса указывают на его связь с гипоталамо-гипофизарной системой. Стресс освобождает кортикотропин-релизинг-фактор, что приводит к усилению синтеза

ТАБЛИЦА 3 — Содержание гормонов в сыворотке крови спортсменок, специализирующихся в тяжелой атлетике, с нормальной и нарушенной менструальной функцией

Группа	Кортизол, нмоль·л ⁻¹	Тестостерон, нмоль·л ⁻¹	Эстрадиол, нмоль·л ⁻¹	Пролактин, МЕ·л ⁻¹	ЛГ (ф. ф.), МЕ·л ⁻¹	ФСГ (ф. ф.), МЕ·л ⁻¹
Неспортсменки (n = 20)	202,1±2,1	0,62±0,04	0,64±0,06	267,9±8,8	10,61±0,8	6,37±0,09
Спортсменки с нормальной менструальной функцией (n = 20)	687,3±2,5	7,55±0,87	0,33±0,09	645,1±6,2	9,91±0,24	6,04±0,84
Спортсменки с нарушенной менструальной функцией (n = 8)	659,1±2,4	6,64±2,68	0,34±0,09	581,4±5,1	7,63±0,15	3,97±0,27
P ₁₋₂	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	—	—
P ₂₋₃	—	—	—	< 0,05	< 0,05	< 0,01
P ₁₋₃	< 0,01	< 0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01

Примечание: P₁₋₂ — достоверность различий показателей спортсменок с нормальной менструальной функцией и неспортсменок; P₂₋₃ — достоверность различий показателей спортсменок с нормальной и нарушенной менструальной функцией; P₁₋₃ — P₁₋₂ — достоверность различий показателей у спортсменок с нарушенной менструальной функцией и неспортсменок.

прегормона — пропиомеланокортина. Это сопровождается увеличением АКТГ — основного регулятора секреции глюкокортикоидов и андрогенов, а также эндорфина.

Высокий уровень андрогенов может приводить к подавлению гипофизарной функции синтеза гонадотропинов. Именно это мы и наблюдали у тяжелоатлеток с нарушенной менструальной функцией. Уровень ЛГ и ФСГ в сыворотке крови у этих спортсменок был ниже, чем у спортсменок с нормальной менструальной функцией и неспортсменок на 28,08 и 37,67 % и составил 7,63±0,15 (p < 0,05) и 3,97±0,27 (p < 0,01) МЕ·л⁻¹ соответственно. Уровень эстрадиола в сыворотке крови был снижен у всех обследованных нами тяжелоатлеток по сравнению с неспортсменками на 48,5 и 46,8 % соответственно (p < 0,01).

Именно снижение концентрации гонадотропинов (ФСГ и ЛГ) в крови, по мнению многих авторов, является той функциональной основой, которая приводит к угнетению функции яичников, что и ведет к гипоестрогении. Отсутствие достаточной концентрации эстрадиола и его метаболитов также может быть причиной, сдерживающей формирование эстрогензависимых признаков — нарушений менструальной функции. Сочетание гиперандрогении и гипоестрогении у спортсменок констатируют также в своих работах В. В. Абрамов и С. А. Левенец [1, 2].

Данные клинического обследования указывают на то, что причиной нарушения менструальной функции у обследованных нами тяжелоатлеток является, по-видимому, гиперандрогения гипоталамического генеза, поскольку признаки угнетения функции яичников, выражающиеся в снижении концентрации эстрадиола, наблюда-

ются у всех спортсменок, а гонадотропных гормонов — только у спортсменок с нарушением менструальной функции.

Интересным является тот факт, что у тяжелоатлеток на фоне снижения уровня ФСГ и ЛГ мы наблюдали значительное увеличение концентрации пролактина, что отражает повышение секреторной активности гипофиза. Пролактин является полипептидным гормоном, и его основное физиологическое действие проявляется в иницировании и поддержании лактации, а также поддержании функций репродуктивной системы. Поскольку действие околопредельных нагрузок на организм спортсменок сопровождается гиперандрогенией и угнетением функций яичников, данная реакция, по-видимому, может носить компенсаторный характер, способствующий сохранению репродуктивной функции. Подтверждением данного предположения является и то, что у спортсменок с нормальной менструальной функцией уровень пролактина выше, чем у тяжелоатлеток с нарушенным циклом.

Учитывая, что менструальная функция регулируется сложной системой, включающей кору головного мозга, гипоталамус, гипофиз, яичники и матку, нарушение любого звена цепи нейрогуморальной регуляции функции яичников приводит к расстройству половой функции. Действие физических нагрузок на женский организм и, в частности, на гонады, очевидно, имеет сложный механизм. Играет роль также и возраст, в котором начинаются систематические занятия спортом.

С целью изучения влияния возраста начала спортивной деятельности на механизмы адаптации эндокринной системы тяжелоатлеток к ско-

ТАБЛИЦА 4 — Функциональное состояние эндокринной системы спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в тяжелой атлетике, в зависимости от возраста начала спортивной деятельности

Возраст начала занятий спортом, менструальная функция	Кортизол, нмоль·л ⁻¹	Тестостерон, нмоль·л ⁻¹	Эстрадиол, нмоль·л ⁻¹	Пролактин, МЕ·л ⁻¹	ЛГ (ф. ф.), МЕ·л ⁻¹	ФСГ (ф. ф.), МЕ·л ⁻¹
До 10 лет, нормальная (n = 11)	665,3±1,8	3,02±0,13	0,34±0,21	704,5±3,3	11,14±0,47	8,04±0,86
До 10 лет, нарушенная (n = 3)	694, 5±9,9	6,40±0,37	0,51±0,01	388,8±3,9	9,80±0,21	4,90±0,03
Старше 11 лет, нормальная (n = 9)	623,7±3,4	5,05±0,20	0,32±0,03	585,8±5,8	8,66±1,47	3,96±0,03
Старше 11 лет, нарушенная (n = 5)	709,4±4,2	6,87±0,8	0,18±0,02	774,0±7,8	6,45±0,47	2,05±0,05
P ₁₋₂	—	< 0,01	—	< 0,01	—	< 0,01
P ₃₋₄	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01
P ₁₋₃	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
P ₂₋₄	< 0,05	—	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Примечание: P₁₋₂, P₃₋₄, P₁₋₃, P₂₋₄ — достоверность различий показателей в сравниваемых группах тяжелоатлетов.

ростно-силовым нагрузкам, а также получения более точной информации о генезе нарушений менструальной функции, обследуемых условно разделили на две группы: тех, кто начал заниматься спортом до 10 лет, и тех, кто начал спортивную карьеру в возрасте 11 лет и старше (табл. 4).

Анализ данных, представленных в таблице 4, выявил различия в активности гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной и репродуктивной систем тяжелоатлетов в зависимости от возраста начала занятий спортом, т. е. характер клинических проявлений нарушения функции половой системы у девушек-спортсменок имеет определенную зависимость от возраста начала спортивной специализации.

Так, у девушек, начавших заниматься до 10 лет, т. е. до наступления менархе, и имеющих нормальный менструальный цикл, характерной реакцией эндокринной системы на интенсивные скоростно-силовые нагрузки является усиление синтеза кортикостероидов (кортизола), что соответствует теории стресса Г. Селье. При этом уровень андрогенов и эстрогенов и концентрация гонадотропинов (ФСГ и ЛГ) в сыворотке крови находится в пределах физиологической нормы. У тяжелоатлетов данной группы нами не было выявлено угнетения функций системы гипофиз—яичники, которое оказалось характерным для большинства представительниц данного вида спорта.

У тяжелоатлетов, начавших спортивную карьеру до наступления менархе и имеющих нарушение менструальной функции, наряду с повышением уровня кортизола до 694,5±9,9 нмоль·л⁻¹, значительно повышено и содержание тестостерона — 6,40±0,37 нмоль·л⁻¹. Увеличение секреции андрогенов надпочечниками, описанное Т. С. Соболевой и другими авторами [6, 9, 10], в

данном случае проявляется в снижении гонадотропной функции гипофиза — концентрация ФСГ в сыворотке крови достигала 4,90±0,03 МЕ·л⁻¹, а ЛГ — 9,80±0,21 МЕ·л⁻¹. При этом у тяжелоатлетов данной группы уровень эстрадиола в крови соответствовал физиологической норме и составил 0,51±0,01 нмоль·л⁻¹. Однако мы оцениваем лишь содержание гормона в крови спортсменок, и эти данные не несут информации о чувствительности рецепторов к нему в органах-мишенях. Следовательно, можно предположить, что одной из причин нарушения менструальной функции у спортсменок данной группы, наряду со снижением уровня гонадотропных гормонов, может быть снижение чувствительности рецепторов к эстрогенам, в частности к эстрадиолу.

Значительные различия по среднегрупповым данным содержания пролактина в крови тяжелоатлетов с ранней спортивной специализацией, имеющих нормальный и нарушенный менструальный цикл, соответствуют данным таблицы 3 и еще раз подтверждают предположение о том, что увеличение уровня данного гормона носит компенсаторный адаптационный характер.

Для тяжелоатлетов, начавших спортивную карьеру после наступления менархе, характерным является наибольшая степень снижения концентрации ФСГ и ЛГ. У спортсменок, имеющих нарушения ОМЦ, эти изменения были наиболее существенны и, как следствие, сопровождалась гипозэстрогенией. Уровень эстрадиола в сыворотке крови у данной группы спортсменок составил 0,18±0,02 нмоль·л⁻¹.

Эти данные подтверждаются и исследованиями других авторов [2, 4], которые выявили, что при спортивной специализации на ранних этапах в пре- и раннем пубертатном возрасте влияние интенсивных физических нагрузок направлено

на гонадотропную функцию гипоталамо-гипофизарной системы, а в возрасте 12—14 лет — на механизмы, обеспечивающие формирование обратных связей между гонадами и центрами их регуляции.

Гиперандрогения и увеличение концентрации кортизола также были наиболее выражены у тяжелоатлетов с нарушениями функций ОМЦ, начавших спортивную карьеру в пубертатном и постпубертатном возрасте, т. е. в данной группе спортсменов нами были выявлены наиболее значительные отклонения от нормы по исследуемым показателям.

Таким образом, у спортсменов, специализирующихся в тяжелой атлетике, при ранней спортивной специализации наиболее благоприятные условия для продолжения формирования эндокринных желез. Поэтому мы полагаем, что препубертатный и ранний пубертатный возраст является оптимальным для начала занятий тяжелой атлетикой. Немаловажен также тот факт, что среди шести членов олимпийской сборной команды (4 — основной состав и 2 — резервный), четверо начали заниматься спортом в раннем возрасте.

Выводы. Результаты исследования позволяют считать основным механизмом адаптации эндокринной системы тяжелоатлетов к интенсивной скоростно-силовой работе усиление синтеза кортикостероидов и гиперандрогению, что ведет к формированию атлетического соматотипа и угнетению репродуктивной функции женского организма. Эти изменения служат ответной реакцией на нагрузку и уменьшают их стрессовое воздействие на организм в целом.

Имеющиеся отклонения от физиологической нормы в функциях репродуктивной системы, выражающиеся в нарушении ОМЦ и изменении активности функций яичников и гипоталамо-гипофизарной системы, на фоне столь интенсивной тренировочной нагрузки скоростно-силовой направленности, по-видимому, не должны оцениваться однозначно как развитие патологических состояний.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что истинный резерв значительных результатов в спорте высших достижений в женской тяжелой атлетике — это ранняя специализация и бережное отношение к организму спортсменок с целью сохранения менструальной функции — уникального индикатора здоровья женщины и высокого уровня адаптационных возможностей.

По-видимому, развитие адаптационных процессов в организме тяжелоатлетов с ранней специализацией можно считать более совершенным,

поскольку у них усиление функциональной активности коры надпочечников в ответ на нагрузку проявляется за счет усиления синтеза кортизола. При этом повышение уровня тестостерона и подавление функциональной активности яичников, т. е. выработки гонадотропинов, происходят незначительно.

Это еще раз доказывает необходимость ранней специализации в женской тяжелой атлетике, которая, естественно, должна осуществляться с учетом индивидуальных и физиологических особенностей организма девочек.

Литература

1. *Абрамов В. В.* Становление функций эндокринной и кардиореспираторной систем спортсменов пубертатного возраста: автореф. ...д-ра мед. наук / В. В. Абрамов. — СПб.: СПб мед. ин-т им. Павлова, 1992. — 42 с.
2. *Левенец С. А.* Влияние повышенных физических нагрузок на становление функции половой системы у девочек-спортсменок / С. А. Левенец // Патология полового развития девочек и девушек. — К.: Здоров'я, 1980. — С. 119—126.
3. *Никитюк Б. А.* Состояние специфических функций женского организма при занятиях спортом / Б. А. Никитюк // Теория и практика физ. культуры. — 1984. — № 3. — С. 19—21.
4. *Похоленчук Ю. Т.* Спортивная подготовка женщин. / Ю. Т. Похоленчук, Н. В. Свечникова. — К.: Олимп. лит., 1987. — 260 с.
5. *Селье Г.* Очерки об адаптационном синдроме / Г. Селье; пер. с англ. — М.: Медгиз, 1990. — 185 с.
6. *Соболева Т. С.* Формирование полозависимых характеристик у девочек и девушек на фоне занятий спортом: дис. ... доктора мед. наук / Т. С. Соболева. — СПб., 1997. — 245 с.
7. *Сологуб В. В.* Влияние значительных физических нагрузок на репродуктивную функцию женщин-спортсменок: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук / В. В. Сологуб. — Х., 1989. — 20 с.
8. *Соха Т.* Женский спорт (новое знание — новые методы тренировки) / Т. Соха. — М.: Изд. «Теория и практика физ. культуры», 2002. — 203 с.
9. *Соха Т.* Уровень спортивных результатов как метод оценки функциональных возможностей организма женщины / Т. Соха, С. Соха // Наука в олимп. спорте. Спец. выпуск. — 2000. — С. 76—81.
10. *Шахлина Л. Г.* Физическая работоспособность женщин — спортсменок, Факторы, ее обуславливающие / Л. Г. Шахлина, Т. Соха // Rocznik Naukowy. — 1998. — Т. VII. — С. 221—232.
11. *Шахлина Л. Г.* Значение уровня физического и полового развития девочек препубертатного возраста для спортивного отбора / Л. Г. Шахлина, Т. П. Степанова // Физиология человека. — 1991. — Т. 17, № 3. — С. 67—72.
12. *Arend Bonen.* Exercise-Induced Menstrual Cycle Changes. A. functional, Tempore, Adaptation to Metabolic Stress / Bonen Arend // Sport Med. — 1994. — 17(6). — P. 373—392.
13. *Bala H.* The somatotypes of sportsmen and sportswomen / H. Bala // Brighton Polytechnic. — Chelsea School of Human Movement, 1983. — P. 54.

14. *Eston R. G.* Effects of the menstrual cycle on selected physiological parameters during short steady state exercise / R. G. Eston, E. J. Burke // Olympic Scientific Congress, Sport and Gender, Eugene, USA, 1984. — P. 64.

15. *Skierska E.* The Risk of menstrual disorders in polish elite swimmers / E. Skierska, T. Socha, A. K. Gajewski // Biol. of Sport. — 1996. — 13(3). — P. 203—210.

References

1. *Abramov V. V.* The formation of the female sportsmen's endocrine and cardiorespiratory systems at puberty age: Abstract. dis... Doctor of medicine / V. V. Abramov. — Saint-Petersburg.: St. Petersburg med. Inst. Pavlov, 1992. — 42 p.

2. *Levenets S. A.* Effect of increased physical activity for the reproductive system functions formation of the young girls — athletes / S. A. Levenets // The pathology of girls and young women gender development. — Kiev: Zdorovie, 1980. — P. 119—126.

3. *Nikityuk B. A.* Condition of the female body specific functions in sports / B. A. Nikityuk // Theory and practice of physical culture. — 1984. — N 3. — P. 19—21.

4. *Poholenchuk Y. T.* Sports training for female athletes // Y. T. Poholenchuk, N. V. Svechnikova. — Kiev: Olymp. lit., 1987. — 260 p.

5. *Selye H.* Studies of adaptation syndrome / H. Selye, Transl. from English. — M.: Medgiz, 1990. — 185 p.

6. *Soboleva T. S.* Formation of girls and young women gender characteristics against the backdrop of sports: Dis. ... Doctor of medicine. — Saint-Petersburg, 1997. — 245 p.

7. *Sologub V. V.* The influence of significant physical exertion on the reproductive function of female athletes: Abstract. thesis. ... PhD of biology. — Kharkov, 1989. — 20 p.

8. *Soha T.* The female Sports (new knowledge — new training methods). — Moscow: Theory and Practice of Physical Culture, 2002. — 203 p.

9. *Socha T.* The level of sports performance as a method for functional possibilities assessing of the female organism / T. Socha, S. Socha // Science in Olympic Sports. Specials edition, 2000. — P. 76—81.

10. *Shakhlina L. G.* Physical performance of female athletes. Factors of condition / L. G. Shakhlina, T. Soha // Rocznik Naukowy. Tom VII, AWF Gdańsk, 1998. — P. 221—232.

11. *Shakhlina L. G.* The value of physical and gender development for the girls prepubertal age at sports selection / L. G. Shakhlina, T. P. Stepanova // Human Physiology, 1991. — Vol. 17, N 3. — P. 67—72.

12. *Arend Bonen.* Exercise-Induced Menstrual Cycle Changes. A. functional, Temporare, Adaptation to Metabolic Stress // Sport Medicine 1994. — 17(6). — P. 373—392.

13. *Bala H.* The somatotyps of sportsmen and sportswomen / H. Bala // Brighton Polytechnic. — Chelsea School of Human Movement, 1983. — P. 54.

14. *Eston R. G.* Effects of the menstrual cycle on selected physiological parameters during short steady state exercise / R. G. Eston, E. J. Burke // Olympic Scientific Congress, Sport and Gender, Eugene, USA, 1984. — P. 64.

15. *Skierska E.* The Risk of menstrual disorders in polish elite swimmers / E. Skierska, T. Socha, A. K. Gajewski // Biology of Sport. — 13 (3). — 1996. — P. 203—210.

Надійшла 29.07.2011