

УДК 612.1

**М.С. ГОРДЕЕВА**  
(moshca\_16@mail.ru)

*Волгоградский государственный социально-педагогический университет*

## **АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕВУШЕК-СТУДЕНТОК В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ОВАРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА**

*Рассматривается функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и тип вегетативной регуляции у студенток в разные фазы менструально-овариального цикла. Устанавливается зависимость вариабельности сердечного ритма от фазы менструального цикла и типа вегетативной регуляции.*

*Ключевые слова: овариально-менструальный цикл, сердечно-сосудистая система, вариабельность сердечного ритма, индекс напряжения, вегетативная нервная система.*

Актуальной задачей современной физиологии является изучение индивидуальных механизмов гомеостаза организма, обуславливающих эффективность адаптации человека к реальным условиям жизнедеятельности. Наиболее сложной организацией гомеостаза обладает женский организм, среди функциональных систем которого особое место занимает репродуктивная система, обеспечивающая целый комплекс циклических гомеостатических влияний на все стороны жизнедеятельности. [1]

Особенность женского организма заключается в том, что все функции организма являются циклическими в связи с изменением гормонального статуса во время менструального цикла. Значение гормональных перестроек во время овариально-менструального цикла, их явное воздействие на здоровье и работоспособность девушек дает возможность изучать индивидуальные и сезонные динамики физиологических функций женского организма с учетом овариально-менструального цикла.

Репродуктивная система находится под контролем центральной нервной системы и ее высших отделов. Овариальный цикл это биологический процесс, который ведет к повторяющимся переменам функции репродуктивной, сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной, иммунной и других систем организма. В овариально-менструальном цикле различают три периода или фазы: фолликулярная, овуляторная и лютиновая [5]

Доказано, что половые гормоны воздействуют на центральную нервную систему, на области, которые принимают участие в эмоциональной обработке и интерпретации сенсорной информации – на гипоталамус и гиппокамп.

Овариально-менструальный цикл обладает индивидуальными особенностями, на цикл влияют сезонные изменения условий среды, климат, продолжительность светового дня, возраст.

Данные исследований показывают, что даже у здоровых женщин за несколько дней до менструации могут усиливаться или проявляться в виде предменструального синдрома физиологические изменения, которые имеются на протяжении всего цикла. Это могут быть такие проявления, как: сонливость, утомление, апатия – то есть, наблюдается преобладание процессов торможения [7].

Значение гормональных перестроек во время овариально-менструального цикла, их явное воздействие на здоровье и работоспособность девушек дает возможность изучать индивидуальные и сезонные динамики физиологических функций женского организма с учетом овариально-менструального цикла.

Формирование функционального состояния организма зависит от изменения состояния систем, с которыми связана эффективность профессиональной деятельности человека. Особенно большую роль в этом отношении занимает сердечно-сосудистая система. Изменение нормы сердечно-дыхательного ритма, которыми характеризуются регуляторно-адаптационные способности женщин репродуктивного возраста, по мнению В.А. Шипкова, связано с разными фазами менструального цикла. [4]

В работе Ю.В. Кацнельсона указывается на преимущество централизации механизмов регуляции у девушек-студенток с функциональными расстройствами овариально-менструального цикла. По данным вариабельности сердечного ритма при органических нарушениях репродуктивной функции происходит увеличение активности симпатических воздействий. В исследовании показано, что между показателями раздражительности, агрессивности, параметрами вариабельности существует связь. [3]

Существует множество характеристик функционального состояния организма, среди которых огромное внимание уделяется регуляторному звену сердечно-сосудистой системы. Показатели, которые характеризуют состояние сердечно-сосудистой системы оценивают не только энергетический потенциал, но и эмоциональный компонент, что позволяет более точно определить адаптивные возможности организма в конкретной ситуации. Результаты исследования функционального состояния можно количественно представить в виде шкал по данным кардиоинтервалометрии. [6]. Метод анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) или метод кардиоинтервалографии массово используется в разнообразных исследованиях благодаря работам Р.М. Баевского с сотрудниками часто используется в физиологии труда и спорта [2].

Актуальность данного исследования состоит в том, что в настоящее время накоплено недостаточно данных, с помощью которых можно выявить взаимосвязь и интеграцию механизмов регуляции физиологических функций в разные фазы овариально-менструального цикла и процессов саморегуляции сердечно-сосудистой системы у девушек-студенток.

В связи с этим, целью нашей работы является изучение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы в различные фазы овариально-менструального цикла.

Для достижения этой цели нами были поставлены следующие задачи:

1. Провести комплексный анализ вариабильности сердечного ритма.
2. Выявить адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы студенток в различные фазы менструально-овариального цикла.
3. Проанализировать особенности вариабильности сердечного ритма в зависимости от типа вегетативной регуляции.

Полученные данные помогут расширить представления о физиологических механизмах произвольной саморегуляции и ее влиянии на функциональные изменения в организме студенток, связанные с фазами овариально-менструального цикла.

Всего под наблюдением находилось 42 студентки вторых – четвертых курсов разных ВУЗов г. Волгограда в возрасте 18 – 21 года.

Все девушки во время проведения исследования не имели нарушений менструальной функции и были условно здоровы.

Обследование проводилось в определенные дни менструального цикла: в первый день менструации, на 14-16 день цикла и на 28-30 день цикла.

Для выявления фаз цикла и оценки субъективного состояния девушки заполняли специальные анкеты. Степень субъективных нарушений оценивалась по шкале Куппермана.

Исследовалась вариабельность сердечного ритма, с помощью которой можно оценить выраженность центральных и периферических регуляторных механизмов и соотношение активности различных отделов вегетативной нервной системы. [6]

Использовался компьютерный комплекс для психофизиологических исследований КПФК-99М «Психомат» ООО «Медпроект-Вита».

Исследовались такие показатели как:

Частота сердечных сокращений (ЧСС);

АМ<sub>0</sub> (амплитуда моды) это число значений, соответствующих моде, выраженное в процентах;

SDNN это стандартное отклонение NN интервалов, которое характеризует суммарный эффект вегетативной регуляции кровообращения, аналог СКО (среднее квадратичное отклонение);

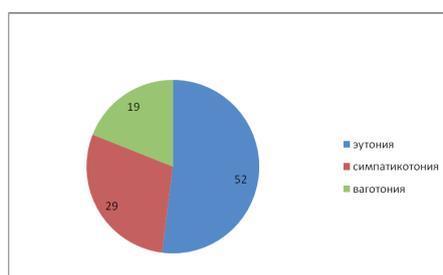
Индекс вегетативного равновесия (ИВР/ИВТ) показывает сдвиг вегетативного равновесия в сторону симпатических или парасимпатических влияний нервной системы;

ПАПР (показатель адекватности процессов регуляции) отражает соответствие парасимпатической нервной системы и ведущим уровнем функционирования синусового узла;

ИН это индекс напряжения регуляторных систем ( $S_i$  – стресс-индекс).

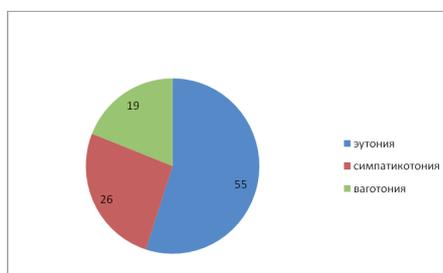
У девушек по большинству исследованных показателей выявлен неодинаковый тип вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы

У 52% студенток в первый день цикла наблюдался вегетативное равновесие (эутония), у 19% преобладали парасимпатические влияния (ваготония), у остальных девушек обнаружен симпатический тип регуляции (Рис.1).



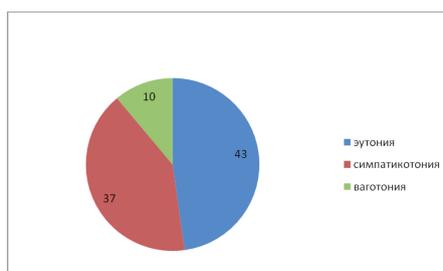
**Рис. 1.** Количество студенток с различным типом регуляции в начале менструального цикла

В середине цикла число эутоников возросло до 55% за счет снижения количества студенток с симпатотонией до 26% (Рис.2).



**Рис. 2.** Количество студенток с различным типом регуляции в середине менструального цикла

В конце менструального цикла количество симпатотоников возросло до 37%, тогда как количество девушек с эутонией и ваготонией снизилось до 43% и 10% соответственно (см. рис.3 на с. 14).



**Рис. 3.** Количество студенток с различным типом регуляции в конце менструального цикла.

Были выделены три группы девушек: с преобладанием симпатической регуляции, парасимпатической и вегетативным балансом в различные фазы цикла.

Результаты исследования студенток с вегетативным равновесием представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели ВСП у девушек с вегетативным равновесием**

День цикла	Показатели					
	ЧСС	ИН	ПАПР	ИВР	АМо	sdnn
1 день	87,1±8,8	96,5±4,0	57,9±15,4	140,3±61,1	37,23±6,1	55,6±13,1
14-16 день	77,1±6,8 <sup>o</sup>	103,36±40,	49,42±11,4 <sup>o</sup>	161,50±55,0 <sup>o</sup>	38,7±6,9	49,9±10,8
28-30 день	86,9±9,8 <sup>*</sup>	91,0±35,6	51,19±12,35	124,56±44,83 <sup>**</sup>	36,42±6,1	57,83±9,3

- <sup>o</sup> - P≤0.05    <sup>oo</sup> P≤0.01-отличия достоверны между 1 и 14–16 днем цикла.
- <sup>\*</sup> P≤0.05    <sup>\*\*</sup> P≤0.01-отличия достоверны между 14–16 и 28–30 днем цикла.
- <sup>\*</sup> P≤0.05    <sup>\*\*</sup> P≤0.01-отличия достоверны между 1 и 28–30 днем цикла.

Анализ, полученных данных показывает, что в первый и последний день менструально-овариального цикла у девушек этой группы прослеживается небольшая степень тахикардии, в середине цикла для большинства девушек характерна нормокардия. Индекс напряжения находится в пределах нормы во все сроки исследования, что указывает на хорошую адаптацию девушек к гормональным изменениям. АМо находится в пределах нормы во все периоды цикла, что свидетельствует о ритмичности кардиоинтервалов. Sdnn у девушек в течение цикла так же находится в пределах нормы, то есть сохраняется оптимальное соотношение центральной и автономной регуляции ритма сердца.

По результатам анкетирования в первый день цикла только 46% девушек не чувствуют субъективных нарушений своего состояния, 54%-предъявляют жалобы различной степени, причем 92% из них имеют слабую выраженность нарушений и 8%- среднюю. В середине цикла никто из девушек жалоб не предъявляет, тогда как, в конце цикла 67% девушек ощущают те или иные функциональные нарушения, 91% из них имеют симптомы слабой выраженности и 9% – средней.

Результаты исследования ВСП у девушек с симпатикотонией представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Показатели ВСП у девушек с симпатикотонией**

День цикла	Показатели					
	ЧСС	ИН	ПАПР	ИВР	АМо	sdnn
1 день	102,4±10,2	245,3±15,6	104,95±38,7	355,39±16,4	63,19±11,04	34,0±8,83
14-16 день	84,5±7,40 <sup>o</sup>	255,1±90,5	75,40±11,1 <sup>oo</sup>	365,0±12,8	53,9±6,39 <sup>oo</sup>	32,0±5,79
28-30 день	99,3±8,1 <sup>*</sup>	514,0±25,0 <sup>**</sup>	101,9±23,29 <sup>*</sup>	490,28±28,0	59,1±12,10	34,4±14,2

В первый и последний день цикла у студенток фиксировалась высокая степень тахикардии, в середине цикла наблюдалась умеренная тахикардия. Индекс напряжения регуляторных систем или стресс-индекс значительно возрастает в конце менструального цикла, что указывает на напряжение процессов адаптации, в начале менструальной фазы и в овуляторный период этот показатель находится в пределах нормы.

Показатель адекватности процессов регуляции превышает норму в течение всего цикла, но в большей степени в начале и его конце.

Индекс вегетативного равновесия показывает, что вначале менструальной фазы цикла наблюдается только небольшой сдвиг вегетативного равновесия в сторону симпатических влияний нервной системы, тогда как в последние дни цикла симпатическая регуляция сердечного ритма значительно усиливается.

Амплитуда моды свыше 50% так же свидетельствует о преобладании симпатических влияний, она имеет наибольшие значения в первый и последний день цикла. Уменьшение SDNN, выявленное во все фазы цикла у девушек с симпатотонией указывает на подавление активности автономного контура и централизацию регуляции сердечного ритма, что является неблагоприятным для сердца. По результатам анкетирования выявлено, что в первый день цикла 58% девушек этой группы предъявляют жалобы на свое состояние, в середине цикла состояние удовлетворительное, к концу цикла, только 33% девушек не испытывают дискомфорта, а 67% студенток имеют функциональные нарушения: 88-% легкой степени, 12% – средней.

Результаты исследования вариабельности сердечного ритма у девушек с ваготонией представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели ВСР у девушек с ваготонией

День цикла	Показатели					
	ЧСС	ИН	ПАПР	ИВР	АМо	sdnn
1 день	84,4±11,4	47,1±5,1	47,9±17,7	60,31±61,46	30,06±8,71	154,6±91,3
14-16 день	75,93±5,1	42,3±8,9	44,4±18,1	122,8±116,5	24,13±12,0	69,2±28,19 <sup>oo</sup>
28-30 день	70,8±7,3*	19,5±6,0**	33,9±10,5	26,9±14,0**	23,51±5,48*	257,7±97,3***

В начале цикла у студенток этой группы фиксируется небольшая тахикардия, которая в последующем нормализуется. Индекс напряжения и ПАПР показывает адекватность процессов регуляции во все фазы цикла. ИВР фиксирует парасимпатический тип регуляции в начале и особенно конце цикла и вегетативное равновесие в овуляторную фазу цикла, что совпадает со значениями АМо и sdnn.

75% ваготоников не испытывают негативных ощущений в начале цикла, в середине цикла хорошее состояние отмечается у 100% студенток, но в конце цикла у студенток возникают нарушения слабой степени выраженности.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

В начале цикла 52% студенток имеют вегетативное равновесие в регуляции сердечно-сосудистой системы, в середине цикла число их увеличивается, но снижается в предменструальном периоде за счет увеличения влияния симпатической нервной системы. Количество девушек с парасимпатической регуляцией составляет в начале цикла 20% и количество их в конце цикла так же снижается.

У студенток с вегетативным равновесием выявляется небольшая степень тахикардии в начале менструального цикла и в предменструальный период, остальные исследованные показатели в пределах нормы. У девушек с ваготонией не выявлено нарушения сердечного ритма и напряжения адаптивных процессов регуляции сердечно-сосудистой системы в течение всего цикла.

У девушек с преобладанием симпатической регуляции обнаруживаются неблагоприятные изменения в функционировании сердца в начале цикла и особенно в предменструальном периоде, когда выявляется выраженная тахикардия, значительно возрастает индекс напряжения, происходит подавление активности автономного контура и централизация регуляции сердечного ритма, увеличение амплитуды моды.

### Литература

1. Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. Нормальная физиология: Учебник для студентов медицинских вузов В.М. Смирнов. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2009.
2. Баевский Р.М. Методическое пособие: анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем, 2002.
3. Кацнельсон Ю.В. Психофизиологические особенности девушек с различным состоянием репродуктивного здоровья в условиях обучения в вузе: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2009.
4. Ситяева С.М. Динамика психо-функционального состояния девушек в зависимости от фазы менструального цикла, индивидуально-типологических и возрастных особенностей : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2005.
5. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека: учебник для высших заведений в 2 томах, 2005.
6. Фролов Б.С. Экспресс-оценка и мониторинг функционального состояния и психического статуса организма и психического статуса человека по сердечному ритму // Кремлевская медицина. 2002. №4. С.53–61.
7. Шахлина Л.Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин. Киев: Наукова думка, 2001.

GORDEEVA M.S.

*Volgograd State Pedagogical University*

### **ADAPTABLE POSSIBILITIES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF FEMALE STUDENTS IN THE DIFFERENT PHASES OF THE OVARIAN-MENSTRUAL CYCLE**

*We studied the functional state of the cardiovascular system and the type of vegetative regulation of female students in the different phases of the menstrual cycle-the ovarian. The dependence of the variability of the heart rate from the phase of the menstrual cycle and the type of vegetative regulation.*

**Key words:** *ovarian-menstrual cycle, the cardiovascular system, heart rate variability, stress index, autonomic nervous system.*