

УДК 6/6. 839- 055. 2.+(23.01) 9 (575.2) (04)

СОСТОЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНОГО ГОМЕОСТАЗА УРОЖЕНОК РАЗЛИЧНЫХ ГОРНЫХ ВЫСОТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В НИЗКОГОРЬЕ

И.Е. Кононец, Э.А. Джайлобаева

Изучена активность отделов вегетативной нервной системы у женщин – коренных жительниц низкогорья, уроженок среднегорья и высокогорья, проживающих в низкогорной местности.

Ключевые слова: активность отделов вегетативной нервной системы; кардиоинтервалография; пробы с фиксированным темпом дыхания.

В последние годы в Кыргызстане усиливаются процессы миграции населения, в том числе женщин молодого возраста, из высокогорных регионов республики в низкогорные [1]. Организм человека, родившегося и длительное время проживавшего в условиях высокогорья, по ряду морфо-функциональных характеристик, отличается от организма равнинного жителя. В ряде исследований показано, что вегетативная нервная система женского организма претерпевает сложные перестройки при проживании в горных условиях [2, 3]. В то же время в доступной литературе практически нет сведений о сдвигах вегетативного гомеостаза, происходящих в организме уроженок горных высот при переезде в низкогорную местность. Современный подход к оценке состояния вегетативной нервной системы требует определения величины трех характеристик: тонуса, реактивности и вегетативного обеспечения [4]. Анализ вариабельности сердечного ритма (кардиоинтервалография) является наиболее популярным и информативным методом, позволяющим объективно оценивать качественные и количественные сдвиги функционального состояния вегетативной нервной системы [5].

Целью настоящей работы явилось изучение активности отделов вегетативной нервной системы у женщин – коренных жительниц низкогорья, уроженок среднегорья и высокогорья, проживающих в низкогорной местности.

Материал и методы исследований. Работа основана на материале, полученном при обследовании женщин в возрасте 18–23 лет, прошедших медицинский осмотр и признанных практически здоровыми. Распределение по группам

проведено в зависимости от места рождения и постоянного проживания до приезда в г. Бишкек, при этом учитывали данные биоклиматического районирования территории Кыргызской Республики [6]. Контрольную группу составили 66 коренных жительниц Чуйской области, группу уроженок среднегорья и высокогорья – 54 женщины, прожившие в г. Бишкек 10–12 месяцев. Во избежание сдвига показателей вегетативной нервной системы, обусловленных перестройкой эндокринных механизмов женского организма в процессе овариально-менструального цикла [7, 8], все женщины проходили обследование в постменструальную фазу. Оценку состояния вегетативной нервной системы проводили по временным, статистическим характеристикам и показателям волновой структуры кардиоинтервалограммы (КИГ). На всех этапах обследования параллельно с регистрацией КИГ измеряли артериальное давление по методу Короткова. Проводили пробу с фиксированным темпом дыхания в положениях “сидя” и “лежа”. Наряду с общепринятой частотой 6 циклов дыхания в минуту [5, 9], КИГ регистрировали еще в двух режимах (12 и 3 дыхания в минуту).

Результаты исследований и их обсуждение. Сравнительный анализ результатов КИГ, полученных при обследованиях в покое (положения “сидя” и “лежа”), в определенной степени отражает уровень регуляции сердечной деятельности. Характерно, что в положении “сидя” частота сердечных сокращений у девушек, прибывших из среднегорья, имеет тенденцию к снижению при сравнении с ЧСС коренных жительниц низкогорья. У девушек уроженок высоко-

когорья пульс значительно реже. В положении “лежа” ЧСС уроженок низкогорья и среднегорья уравнивается, однако у горянок пульс снижен (рис. 1).

Амплитуда моды, отражающая активность симпатической регуляции, у представительниц среднегорья и высокогорья по сравнению с показателями уроженок низкогорья как в положении “сидя”, так и “лежа” достоверно меньше (рис. 2).

По сравнению с коренными жительницами низкогорья у девушек уроженок среднегорья и высокогорья амплитуды основной гармоники в высокочастотном спектре ритмограммы в положении “сидя” значительно выше, что характеризует высокую активность парасимпатических механизмов (рис. 3).

В горизонтальном положении у представительниц среднегорья и высокогорья отмечается влияние на ритм сердца механизмов вазомоторной регуляции и надсегментарных структур, проявляющееся значительным повышением амплитуд основной гармоники в диапазонах медленных (LF) и очень медленных волн (VLF) (рис. 4).

В литературе, посвященной кардиоинтервалографическим исследованиям, вопрос об изменениях ритма сердца при фиксированных режимах дыхания изучен недостаточно. Только в последнее время появились методические разработки, включающие это воздействие в арсенал подходов, используемых при регистрации ритмограммы [5, 9]. Сравнительно недавно стали исследоваться центральные механизмы, обеспечивающие дыхательную аритмию, и их отношение к рефлекторным воздействиям [10]. В настоящее время, несмотря на дискуссионность многих сторон механизма вегетативной регуляции сердечного ритма, утвердилось мнение о том, что размах дыхательных колебаний ЧСС отражает интенсивность притока преимущественно парасимпатических импульсаций [4]. Показатели КИГ уроженок низкогорья (табл. 1) при темпе дыхания 6 дыхательных циклов в минуту в положении “сидя” (при сравнении с фоновыми значениями) характеризуются снижением АМО, перестройкой спектрограммы с доминированием амплитуды основной гармоники спектра в диапазоне, которая соответствует заданному дыханию. В горизонтальном положении амплитуда моды достоверно уменьшается, а в спектральной картине отмечается значительный сдвиг в сторону увеличения активности механизмов, проявляющийся еще большим увеличением амплитуды основной гармоники. Считается, что при дыха-

нии в таком ритме происходит преимущественная активация парасимпатических механизмов [9]. Перевод дыхания на режим 12 раз в минуту в положении “сидя” приводит к значительному учащению пульса при неизменившейся амплитуде моды. В положении “лежа” с этим темпом дыхания амплитуда моды достоверно снижается по отношению к фону, но в меньшей степени, чем в режиме 6 дыханий в минуту. Показатели волновой структуры сдвигаются в высокочастотный диапазон спектра, соответствующий заданной частоте дыхания. Дыхание с частотой 12 циклов в минуту в отличие от дыхания с частотой 6 раз в минуту вызывает дополнительную активацию симпатического отдела. Режим фиксированного дыхания с частотой 3 раза в минуту в положении “сидя” устанавливает ЧСС на уровне, характерном для фонового значения. При этом наблюдаются наибольшее по сравнению с другими режимами уменьшение АМО и усиление модулирующего влияния парасимпатических механизмов на сердечный ритм. В положении “лежа” с таким же темпом дыхания у коренных жительниц низкогорья частота пульса не изменяется, амплитуда моды достоверно уменьшается, дыхательная модуляция, отражающая превалирование парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, несколько снижается по сравнению с положением “сидя”. По-видимому, дыхание в таком замедленном режиме в горизонтальном положении является дополнительной нагрузкой для респираторной системы в связи с изменением положения диафрагмы и перестройкой биомеханических характеристик легочного аппарата [12]. Соответственно активизация симпатического отдела вегетативной нервной системы отражается на динамике характеристик КИГ.

У представительниц среднегорья в режимах фиксированного дыхания в положениях “сидя” и “лежа” изменения показателей КИГ близки к сдвигам статистических характеристик кардиоинтервалограммы уроженок низкогорья в этой серии обследования. Однако по спектральной картине модулирующее влияние парасимпатического отдела на ритм сердца у уроженок среднегорья выражено в большей степени.

Как известно, функциональное состояние вегетативной нервной системы у обитателей высокогорья характеризуется превалированием тонуса парасимпатических механизмов [13, 14]. Согласно нашим данным, ваготоническая направленность вегетативной регуляции у уроженок высокогорья сохраняется. Характерно, что качественные сдвиги показателей ритмограммы

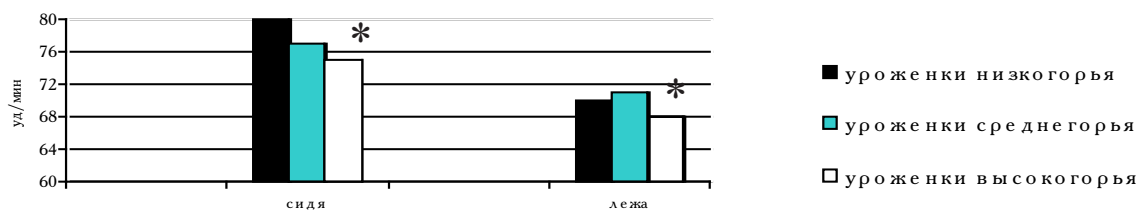


Рис. 1. Динамика ЧСС у уроженок разных горных высот в покое. Различия достоверны по отношению к значениям уроженок низкогорья (* $p < 0,05$).

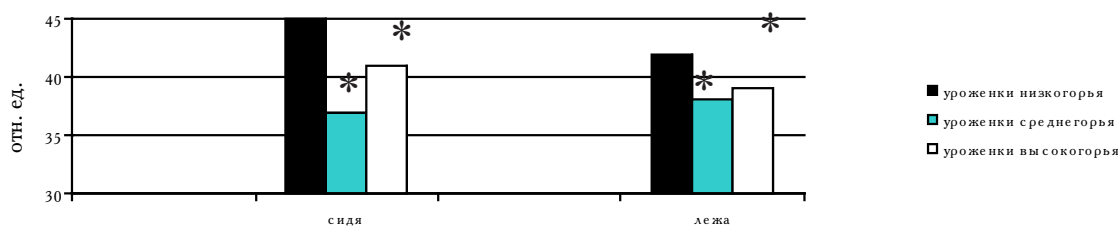


Рис. 2. Динамика амплитуды моды у уроженок разных горных высот в покое. Различия достоверны по отношению к значениям уроженок низкогорья (* $p < 0,05$).

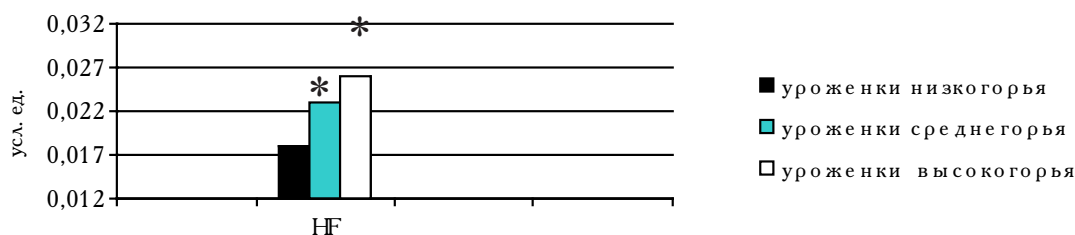


Рис. 3. Амплитудные значения основной гармоники в высокочастотном спектре (HF) кардиоинтервалограммы у уроженок разных горных высот в покое (положение “сидя”). Различия достоверны по отношению к значениям уроженок низкогорья (* $p < 0,01$).

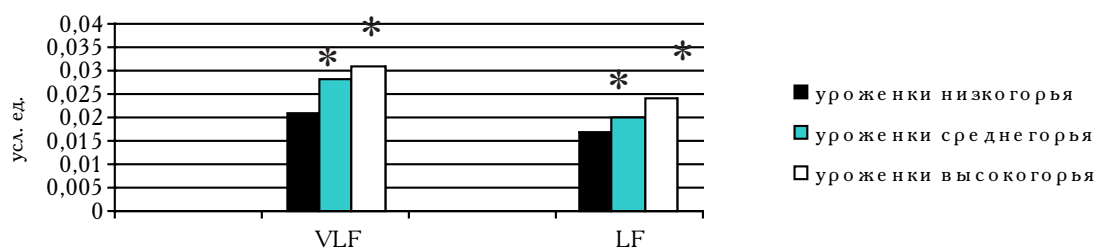


Рис. 4. Амплитудные значения основной гармоники в диапазоне медленных (LF) и очень медленных волн (VLF) спектра кардиоинтервалограммы у уроженок разных горных высот в покое (положение «лежа»). Различия достоверны по отношению к значениям уроженок низкогорья (* $p < 0,01$).

Таблица 1

Показатели КИГ уроженок низкогорья в фоне (n-60) и режимах фиксированного дыхания в положениях “сидя” и “лежа” (n-44) $M \pm m$

Режим	Положение	ЧСС, уд./мин	АМО, отн. ед.	Ампл. HF	Ампл. LF	Ампл., VLF
Фон	Сидя	79,4±1,0	45,3±1,8	0,018±0,001	0,018±0,001	0,026±0,001
Фон	Лежа	69,7±1,2	42,3±1,8	0,023±0,002	0,017±0,009	0,022±0,002
6 дых. в мин.	Сидя	81,9±1,07	30±1,3*	0,051±0,005**	0,059±0,004**	0,021±0,001
	Лежа	71,4±1,24	27,4±1,0**	0,055±0,005**	0,064±0,005**	0,019±0,001
12 дых. в мин.	Сидя	87,9±1,4**	45,5±1,9	0,033±0,003**	0,015±0,001	0,018±0,001
	Лежа	71,0±1,2	36,1±1,8*	0,045±0,004**	0,015±0,001	0,02±0,002
3 дых. в мин.	Сидя	78,2±1,1	25,0±0,9**	0,022±0,001	0,086±0,006**	0,03±0,002
	Лежа	69,2±1,1	28,9±1,2**	0,025±0,002	0,074±0,004**	0,022±0,001

Различия достоверны по отношению к значениям уроженок низкогорья (* p<0,05; ** p<0,01).

уроженок высокогорья и низкогорья при переходе с одного режима дыхания на другой проявляются одинаково. Несмотря на однотипность реакций, у горянок степень активации парасимпатических механизмов в режимах 6 и 3 дыханий в минуту по спектральным характеристикам значительно превышает данные коренных жительниц низкогорья (табл. 2). Временные и статистические характеристики кардиоинтерваллограммы уроженок высокогорья, полученные

в режиме с частотой 12 дыхательных циклов в минуту в положении “сидя”, показывают некоторое увеличение напряжения адаптивных механизмов. В волновой структуре по сравнению с режимом 6 дыханий в минуту уменьшается модулирующее влияние парасимпатических механизмов на ритм сердца. При горизонтальном положении в этом режиме дыхания усиливается тенденция вагусного влияния на деятельность сердца (табл. 2).

Таблица 2

Показатели КИГ уроженок высокогорья в фоне (n-19) и в режимах фиксированного дыхания (“лежа”) (n-16) $M \pm m$

Режим	Положение	ЧЭС, уд./мин	АМО, отн. ед.	Ампл. HF	Ампл. LF	Ампл. VLF
Фон	Сидя	76,3± 2,9	46,0± 3,2	0,026± 0,004	0,018±0,002	0,023±0,004
Фон	Лежа	67,4± 2,2	38,7± 3,1	0,027 ± 0,004	0,023±0,004	0,031± 0,004
6 дых. в мин.	Сидя	75,9 ± 2,6	25,0 ± 1,1**	0,058 ± 0,01**	0,092± 0,01**	0,02± 0,003
	Лежа	64,9± 2,7	29,8±1,9*	0,066± 0,01*	0,082± 0,01**	0,026±0,004
12дых. в мин.	Сидя	80,0 ± 3,0	35,2± 2,5	0,044 ± 0,005*	0,018± 0,002	0,03±0,004
	Лежа	65,4± 3,1	35,1± 4,0	0,059± 0,01**	0,028± 0,007	0,027±0,004
3 дых. в мин.	Сидя	74,4± 3,0	25,2 ± 1,9**	0,029±0,005**	0,109± 0,01**	0,032±0,003
	Лежа	65,5± 2,7	26,5± 2,7*	0,033± 0,005	0,095±0,01**	0,033± 0,005

Различия достоверны по отношению к фоновым данным (*p<0,05; **p<0,01).

На всех этапах кардиоинтервалографического исследования измеряли артериальное давление, но достоверных различий значений АД между уроженками высокогорья, среднегорья и низкогорья не выявлено.

Выводы

1. У коренных жительниц низкогорья характеристики кардиоинтервалограммы свидетельствуют об уравновешенности активности парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы.

2. У уроженок среднегорья после 10–12 месяцев низкогорной адаптации значения характеристик кардиоинтервалограммы и частоты сердечных сокращений в покое незначительно отличаются от показателей обследованных высокогорной группы. Динамика показателей кардиоинтервалограммы в режиме фиксированного дыхания по направленности реактивности отделов вегетативной нервной системы и уровню вегетативного обеспечения приближается к результатам коренных жительниц низкогорья.

3. У девушек высокогорной группы при проживании в условиях низкогорья в течение 10–12 месяцев обнаруживается превалирование тонуса парасимпатических механизмов, более высокий уровень реактивности симпатического отдела и более выраженная степень вегетативного обеспечения симпатической направленности. Степень модулирующего влияния блуждающего нерва на ритм сердца у уроженок высокогорья выше, чем у жительниц низкогорья.

Литература

1. Бакиров Н.Б., Исабаев А.И., Осмонов А.О. География Кыргызской Республики. Бишкек: Мектеп, 2002. 183 с.
2. Агаджанян Н.А., Лебедева И.М., Бебинов Е.М., Бражникова В.Н. Функциональное состояние вегетативной нервной системы женщин в процессе высокогорной адаптации и реадаптации к условиям низкогорья // Физиология человека, 1992. Т.18. №4. С. 5–11.
3. Бейшембиева Г.Д., Калканбаева Ч.К. Состояние системы гомеостаза и менструальной функции у женщин в процессе длительной адаптации к высокогорью // Итоги и перспективы развития современной медицины в контексте XXI века. Бишкек, 2004. С. 771–774
4. Вегетативные расстройства. Клиника, диагностика, лечение // Под ред. А.М. Вейна М.: Мед. информ. агенство, 1998. 186 с.
5. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001. №3. С. 106–127.
6. Шаназаров А.С., Черноок Т.В., Глушкова М.Ю. Проблемы труда в горах. Бишкек: Кырг.НИИ-ТИ, 1994. 76 с.
7. Бражникова В.Н. Прогнозирование возможностей эффективной индивидуальной адаптации женского организма к высокогорью по деятельности сердечно-сосудистой системы с учётом фазного характера овариально-менструального цикла // Проблемы оценки и прогнозирования функциональных состояний в прикладной физиологии: Тез. докл. III Всесоюз. симп. М. 1992. С. 272–273.
8. Леонтьев Л.А. Пути нейрогуморальных влияний на женские гонады в онтогенезе и при экспериментальном моделировании механизмов нервной и гуморальной регуляции функций. – Минск: Наука и техника, 1979. 163 с.
9. Михайлов В.М. Вариабельность сердечного ритма. Опыт практического применения. Иваново, 2000. 200 с.
10. Taylor E.W., Jordan D., Coote J.H. Central control of the cardiovascular and respiratory systems and their interactions in vertebrates // Physiol. Reviews, 1999. Vol. 79. P. 885–916.
11. Хаятин В.М., Лукошкова Е.В. Спектральный анализ колебаний частоты сердцебиений: физиологические основы и осложняющие его явления // Российск. физиол. журн. им. И.М. Сеченова, 1999. Т.85. №7. С. 893–909.
12. Бреслав И.С., Глебовский В.Д. Регуляция дыхания. Л.: Наука, 1981. 139 с.
13. Кононец И.Е. Адаптивные сдвиги центральной и органной гемодинамики при интактном и измененном кровоснабжении головного мозга животных в горных условиях: Дисс... д-ра мед. наук. Бишкек, 1999. 311 с.
14. Миррахимов М.М., Сарыбаев А.Ш. Медицинские аспекты адаптации человека к горам // Горы Кыргызстана. Бишкек: Технология, 2001. С. 199–225.