

Кардиоинтервалографическая оценка вегетососудистого баланса у девушек, занимающихся оздоровительной аэробикой

Иноземцева Е.С.¹, Гудомарова Н.И.¹, Кабачкова А.В.²

Cardiointervallographical assessment of the vegetovascular balance in girls engaged in fitness aerobics

Inozemtseva Ye.S., Goudomarova N.I., Kabachkova A.V.

¹ Томский государственный университет, г. Томск

² Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

© Иноземцева Е.С., Гудомарова Н.И., Кабачкова А.В.

Использование автоматизированных систем анализа сердечного ритма позволяет объективно оценить функциональное состояние, особенности вегетативного обеспечения функциональных резервов организма, выявить состояние утомления и перетренированности, провести объективное прогнозирование и коррекцию функциональной готовности к соревнованиям, разработать наиболее благоприятный режим тренировки и восстановления после физических нагрузок.

Ключевые слова: вегетативный гомеостаз, кардиоинтервалография, оздоровительная аэробика.

Computer-aided systems for analysis of the cardiac rhythm allow the objective assessment of the functional state and peculiarities of the vegetative provision of functional reserves in an organism, revealing of the states of fatigue and overtraining, objective prediction and correction of the functional readiness to competition, development of the most favorable regime of training and recovery after physical activity.

Key words: vegetative homeostasis, cardiointervallography, fitness aerobics.

УДК 612.176:796.4

Выполнение общеразвивающих и танцевальных упражнений, объединенных в непрерывно выполняемый комплекс, способствует увеличению адаптационных возможностей организма человека.

Однако бесконтрольные занятия физической культурой могут привести к состоянию утомляемости и перетренированности. В связи с решением этой проблемы многочисленные исследования позволили выделить главные составляющие, обеспечивающие адаптацию организма к физическим нагрузкам. Важная роль отводится изучению показателей сердечно-сосудистой системы (ССС) [1, 2, 5, 7].

В настоящее время имеются разнообразные подходы к оценке функциональных возможностей и резервов сердечно-сосудистой системы, и одним из перспективных направлений является неинвазивный метод исследования — кардиоинтервалография (КИГ) [3, 4]. Это математический анализ волновой структуры сердечного ритма, который позволяет определить

состояние вегетативного гомеостаза и по степени активации подкорковых нервных центров оценить напряжение регуляторных систем организма [6].

Целью исследования является контроль функционального состояния девушек, занимающихся аэробикой, методом кардиоинтервалографии.

Для изучения вопроса было обследовано 200 студенток 1—3-го курсов Томского государственного университета (г. Томск), занимающихся на специализациях «аэробика» и «общая физическая подготовка» кафедры физического воспитания. Возраст девушек составил от 17 до 20 лет.

По характеру тренировочного процесса были выделены две группы. Экспериментальную группу (140 человек) составили девушки, занимающиеся оздоровительной аэробикой. В контрольную группу (60 человек) вошли девушки, занимающиеся общей физической подготовкой (ОФП). В свою очередь, экспериментальная и контрольная группы были разбиты на

две подгруппы с учетом этапа обучения: начального этапа и занимающиеся более года.

При анализе полученных результатов использовались два подхода, которые позволили подойти к решению данной задачи с разных сторон. Во-первых, был проведен анализ всех показателей КИГ. Эти показатели позволили дать количественную и качественную оценку состояния вегетативного гомеостаза, уровня активности автономного и центрального контуров регуляции сердечного ритма. Во-вторых, анализировалось процентное соотношение состояний в группах по следующим параметрам: исходный вегетативный тонус (ИВТ), вегетативная реактивность (ВР), вегетативное обеспечение деятельности (ВОД), тип реакции на ортостатическую нагрузку, восстановительный период (ВП). Достоверность различий между группами оценивалась с использованием непараметрического критерия Манна—Уитни.

В исследуемых группах ИВТ представлен различными состояниями. Так, в группе девушек, которые занимаются оздоровительной аэробикой более года, ИВТ представлен эйтонией (40,6%) и ваготонией (59,4%); резких отклонений (гиперсимпатикотония, симпатикотония) не наблюдается. В группе начального этапа обучения ваготония составила 58,0%, эйтония — 31,9%, гиперсимпатикотония — 1,4%, симпатикотония — 8,7%. В подгруппах ОФП также наблюдаются различные состояния, но процент ваготонии у девушек, занимающихся менее 6 мес и более 1 года, выше на 12 и 3,6% соответственно, чем в аналогичных группах оздоровительной аэробики.

При анализе показателей КИГ фоновой пробы в исследуемых группах достоверное различие ($p < 0,05$) наблюдалось по показателям индекса напряжения (ИН), моды (Мо) и амплитуды моды (АМо/dX) между группой оздоровительной аэробики начального этапа обучения и группой аэробики, где занятия длятся более года. Это свидетельствует о высокой экономичности автономной регуляции ССС у девушек, занимающихся аэробикой более года. С такой же достоверностью наблюдаются различия по Мо, ИН и АМо/dX между группой ОФП начального этапа обучения и группой ОФП, в которой девушки занимаются более года. Следует подчеркнуть, что данные показатели достоверно увеличиваются. Этот факт доказывает снижение тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и усиление

влияния центральных механизмов регуляции сердечного ритма.

В то же время Мо, ИН и АМо/dX достоверно увеличиваются в группе ОФП, где девушки занимаются больше года, по сравнению с группой оздоровительной аэробики того же периода обучения. Это свидетельствует о напряжении механизмов вегетативной регуляции, что приводит к смещению гомеостаза в сторону снижения функциональных резервов организма в группе ОФП. Следовательно, достижение хороших показателей физической работоспособности у студентов группы ОФП имеет большую физиологическую стоимость.

Исследование вегетативного обеспечения деятельности показало следующие результаты: недостаточное обеспечение деятельности преобладает над избыточным и достаточным лишь в группе ОФП (занятия более года). Обращает на себя внимание то, что в группах оздоровительной аэробики в процессе тренировок происходит сокращение количества (на 20%) девушек с недостаточным обеспечением деятельности.

Если провести общую оценку показателей фоновой и клиноортостатической проб с получением заключений об ИВТ, ВР, ВОД и ВП, можно отметить, что во всех группах отсутствуют отклонения от нормы и наблюдается хорошая адаптация к физической нагрузке, а уровень физиологических резервов не истощен.

Анализируя в каждой группе функциональные состояния, которые наблюдаются в выборках, можно разделить всех девушек на три подгруппы в зависимости от уровня физиологических резервов.

В первой подгруппе вегетативный гомеостаз не нарушен, наблюдается адекватное реагирование сердечно-сосудистой системы на нагрузку, адаптивные возможности и функциональные резервы организма в пределах нормы. Во второй — вегетативный гомеостаз также не нарушен, но функциональные возможности организма позволяют увеличить нагрузку. В третьей — признаки вегетативной дисрегуляции, связанные с сохраняющейся симпатикотонической либо развитием выраженной вагальной реакции, снижение адаптивных возможностей и функциональных резервов организма, развитие состояния напряжения механизмов регуляции сердечного ритма. Поэтому при прогностической оценке уровня функциональных резервов и адекватной ей физической нагрузки следует учитывать, что в первой подгруппе уровень функцио-

нальных резервов и адаптации соответствует получаемой нагрузке, во второй подгруппе есть возможность увеличить нагрузку, а в третьей ее необходимо снизить.

Сопоставление результатов математического анализа сердечного ритма при проведении клиноортостатической пробы позволило выявить характерные особенности ритмограмм студенток с высоким и низким уровнем функциональных резервов организма.

У девушек с высоким уровнем отмечается сдвиг вегетативного баланса как в покое, так и в ортостазе в сторону преобладания парасимпатических влияний, более высокая степень автономизации регуляции вегетативной нервной системы. Во второй группе (с низким уровнем функциональных резервов) увеличивается степень воздействия центральных механизмов, вегетативный баланс у девушек смещается в сторону преобладания влияний симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Студентки из первой подгруппы имеют более высокий уровень функционального состояния организма, о чем свидетельствуют низкие фоновые значения индекса напряжения, амплитуды моды, частоты сердечных сокращений, более высокие значения вариационного размаха, более оптимальная динамика значений индекса напряжения в процессе выполнения клиноортостатической пробы.

Таким образом, кардиоинтервалографический анализ сердечного ритма позволяет выявить особенности вегетативного обеспечения функциональных резервов организма, состояние утомления и перетренированности, провести объективное прогнозирование и коррекцию функциональной готовности к соревнованиям, разработать наиболее благоприятный режим тренировки и восстановления после физических нагрузок.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма. М.: ФиС, 1983. 176 с.
2. Аксенова В.В., Артамонов В.М., Баевский Р.М. Ритм сердца у спортсменов. М.: ФиС, 1986. С. 34.
3. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М., 1979. 224 с.
4. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Рябыкина Г.В. Современное состояние исследований variability сердечного ритма в России (по материалам международного симпозиума «Компьютерная электрокардиография на рубеже столетий», Москва, 27—30 апреля 1999 г.) // Научная жизнь [Электрон. ресурс]. Электрон. журн. 1999.
5. Казин Э.М., Рифтин А.Д., Федоров А.И. Автоматизированные системы в комплексной оценке здоровья и адаптивных возможностей человека // Физиология человека. 1990. Т. 16. № 3. С. 94.
6. Kluess H.A., Wood R.H., Welsch M.A. Vagal modulation of the heart and central hemodynamics during handgrip exercise // Am. J. Physiol. Heart and Circulatory Physiology. 2000. № 278 (5). P. 1648—1652.
7. Kuo C.-D., Chen G.-Y., Malik M. Heart rate variability standards response // Circulation. 1998. № 98 (15). P. 1587—1590.

Поступила в редакцию 28.08.2006 г.