

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ ДЕВУШЕК, ЗАНИМАЮЩИХСЯ АЭРОБИКОЙ РАЗЛИЧНОЙ РИТМОТЕМПОВОЙ СТРУКТУРЫ, ПО ДАННЫМ КАРДИОИНТЕРВАЛОГРАФИИ И ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИОГРАФИИ

Изучалось влияние ритмотемповой структуры занятия по аэробике на уровень функциональных резервов сердечно-сосудистой и нервно-мышечной систем. Объектом исследования являлись студентки, занимающиеся на специализации «аэробика», в возрасте от 17 до 20 лет, разделенные на три группы в зависимости от ритмотемпового сопровождения учебно-тренировочного занятия. Для изучения особенностей адаптации сердечно-сосудистой системы девушек к занятиям аэробикой различной ритмотемповой структуры использовался метод кардиоинтервалографии; для оценки состояния нервно-мышечной системы – метод электронейромиографии.

Ключевые слова: аэробика; функциональные резервы; ритмо-темповая структура; кардиоинтервалография; электронейромиография.

Оздоровительная аэробика, являясь одной из форм массовой физической культуры, имеет ряд существенных особенностей (наличие частей с различным функциональным значением, техника исполнения и способы регулирования нагрузки, построение занятий с учетом ритмотемповой структуры). Двигательным действиям в аэробной части занятия присущ специфический ритм, отражающий чередование прилагаемых мышечных усилий различной интенсивности. Подбор музыкального сопровождения с соответствующим двигательному действию ритмом существенно облегчает выполнение аэробных упражнений и улучшает тренировочный эффект [1. С. 62]. Зная закономерности функционирования физиологических систем организма студенток, можно различными средствами двигательной активности эффективно влиять на отдельные их звенья, ускоряя приспособление к физическим нагрузкам и повышая тренированность, т.е. управлять адаптационным процессом и состоянием функциональных резервов [2. С. 11].

Музыка представляет собой определенную совокупность звуковых сигналов, которые проходят обработку в слуховом анализаторе и нервной системе. Возникающие при этом реакции слуховой адаптации порождают гормональные и биохимические изменения, воздействующие на сердечно-сосудистую и нервно-мышечную системы [3. С. 17]. В физиологическом отношении адаптация к мышечной деятельности является системным от-

ветом организма, направленным на достижение высокой тренированности и минимизацию энергетических затрат. С этих позиций адаптацию к физическим нагрузкам следует рассматривать как динамический процесс, в основе которого лежит формирование новой программы реагирования, а сам приспособительный процесс, его динамика и физиологические механизмы определяются состоянием и соотношением внешних и внутренних условий деятельности [4. С. 30; 5. С. 19].

В связи с этим актуальным является изучение влияния ритмотемповой структуры занятия по аэробике на уровни регуляции сердечного ритма, нервно-мышечную деятельность и состояние функциональных резервов организма студенток.

Исследование проводилось на специализации «аэробика» кафедры физического воспитания Томского государственного университета. В обследовании приняли участие студентки в возрасте от 17 до 20 лет, разделенные на три группы в зависимости от ритмотемпового сопровождения учебно-тренировочного занятия: ударность музыкального сопровождения в первой группе составила 115–125 уд./мин, во второй группе – 135–140 уд./мин и в третьей группе – 145–160 уд./мин. Оценка функциональных резервов организма студенток проводилась по показателям клиностатической пробы кардиоинтервалографии.

Анализ количественных показателей variability сердечного ритма представлен в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика сердечного ритма клиностатической пробы в группах с различным ритмотемповым сопровождением

Показатель	1-я группа до нагрузки	1-я группа после нагрузки	2-я группа до нагрузки	2-я группа после нагрузки	3-я группа до нагрузки	3-я группа после нагрузки
Мо4, С	0,83 (0,79;0,92)	0,76 (0,69;0,83) ↓	0,81 (0,77;0,83)	0,72 (0,67;0,77) ↓	0,82 (0,79;0,86)	0,69 (0,65;0,73)** ↓
АМо4, %	16,67 (14;18,25)	21,43 (19,05;24,21)* ↑	18,06 (15,08;25,4)	25,80(22,22; 33,73)** ↑	17,66 (15,08;21,83)	24,41 (17,46;32,54) ↑
Дх4, С	0,3 (0,26;0,33)	0,25 (0,21;0,28)	0,28 (0,23;0,30)	0,23 (0,20;0,26)	0,29 (0,23;0,33)	0,25 (0,19;0,29) ↓
IN4, у.е.	36 (26;47)	54 (36;88)* ↑	40 (31;75)	78 (64;117)** ↑	36,5 (20;60)	74 (42;121) ↑
RRm4cp, С	0,73 (0,69;0,81)	0,67 (0,62;0,76) ↓	0,72 (0,69;0,75)	0,62 (0,57;0,66) ↓	0,73 (0,69;0,79)	0,59 (0,56;0,64)** ↓

Примечание. Здесь и далее * – достоверное различие при $p < 0,05$ по сравнению с группой девушек, занимающихся аэробикой в группе 2 (ритмотемповое сопровождение 135–140 уд./мин). ** – достоверное различие при $p < 0,05$ по сравнению с группой девушек, занимающихся аэробикой в группе 1 (ритмотемповое сопровождение 115–125 уд./мин). ↓ – достоверное снижение показателя после нагрузки.

Из табл. 1 мы видим, что происходит достоверное снижение величины моды и R-R интервала после нагрузки во всех группах, различающихся ритмотемповой структурой сопровождения. При этом индекс напряжения и амплитуда моды достоверно увеличиваются во всех трех группах.

Сравнивая показатели между группами с различной ритмотемповой нагрузкой, видим, что увеличение ритма с 115–125 до 145–160 уд./мин приводит к снижению показателя моды и R-R_{ср} интервала, а увеличение ритма с 115–125 до 135–140 уд./мин – к достоверному увеличению показателей АМо и индекса напряжения.



Рис. 1. Характеристика индекса напряжения восстановительного периода

При сравнении показателя индекса напряжения в клиностатической пробе наблюдалось статистически значимое повышение вегетативного напряжения при повышении ритма со 115–125 до 135–140 уд./мин. Дальнейшее повышение ритма к достоверным изменениям данного параметра не привело (рис. 1). Следовательно, в группе с ритмо-темповым сопровождением 115–125 уд./мин происходят снижение тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и усиление влияния цен-

тральных механизмов регуляции сердечного ритма, что также подтверждается снижением показателя Dх.

Увеличение ритмотемпового сопровождения до 135–140 уд./мин приводит к усилению влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы, а также к снижению функционирования гуморального канала регуляции. При ритмотемповой структуре 145–160 уд./мин происходит усиление центрального влияния на ритм сердца.

Характеристика частотных составляющих колебаний сердечного ритма клиностатической пробы

Таблица 2

Показатель	Этап наблюдения					
	1-я группа до нагрузки	1-я группа после нагрузки	2-я группа до нагрузки	2-я группа после нагрузки	3-я группа до нагрузки	3-я группа после нагрузки
VLF _{кс} , мс ² /Гц	444,87 (271,21; 598,14)	240,6 (133,03; 351,69) ↓	316,84 (175,64; 878,29)	165,66 (102,06; 360,69) ↓	390,92 (197,38; 574,11)	189,55 (110,08; 413,97)
LF _{кс} , мс ² /Гц	1598,83 (994,76; 2245,09)	955,64 (613,5; 1712,81)	897,90 (513,29; 1643,63)	749,95 (344,12; 1279,69)	1238,96 (819,61; 2062,31)	847,31 (327,01; 1614,52)
HF _в , мс ² /Гц	1618,5 (1076,89; 1933,93)	742,84 (551,73; 1094,81) ↓	994,63 (808,45; 1516,57)	694,51 (410,4; 1191,07)	1322,45 (823,38; 1903,21)	580,22 (343,25; 1044,18) ↓

Из данных, представленных в табл. 2, следует, что происходит достоверное снижение показателя VLF в группах с ритмотемповым сопровождением 115–125 и 135–140 уд./мин, а показатель HF достоверно снижался в группе с ритмотемповой структурой 145–160 уд./мин.

Снижение показателей VLF и HF в первой группе говорит об усиленном влиянии автономного контура регуляции на сердечный ритм. Дальнейшее увеличение ритма до 135–140 уд./мин сказалось только на показателе VLF, что позволяет говорить о снижении активности сердечно-сосудистого подкоркового нервного цен-

тра. При увеличении ритмотемпового сопровождения до 145–160 уд./мин показатель HF, характеризующий меру тонической активности вагуса, уменьшается, что позволяет говорить о снижении активности автономного центра регуляции сердечным ритмом.

С физиологической точки зрения механизмы приспособления организма к тренировочной и соревновательной деятельности, определяющие его функциональное состояние, существенно различаются в зависимости от направленности тренировочного процесса [6. С. 236].

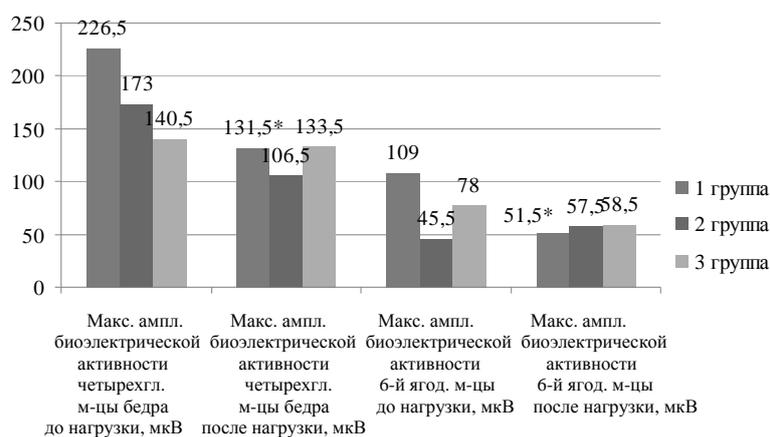


Рис. 2. Показатели максимальной амплитуды мышц в группах с различной ритмотемповой структурой.
* – статистически значимое различие ($p < 0,05$) между показателями до и после нагрузки

Из рис. 2 мы видим, что происходит достоверное снижение максимальной амплитуды биологической активности четырехглавой мышцы бедра и большой ягодичной мышцы при ритмотемповом увеличении занятия 115–125 уд./мин. Дальнейшее увеличение ритма к статистически значимым изменениям величины максимальной амплитуды не привело.

Следовательно, ритмотемповая структура занятия 115–125 уд./мин способствует более эффективному расслаблению большой ягодичной мышцы и четырехглавой мышцы бедра, т.е. двигательная деятельность

занимающихся в процессе адаптации к нагрузке становится более эффективной и экономичной, что позволяет организму поддерживать функциональные возможности на оптимальном уровне.

Таким образом, при увеличении ритмотемповой структуры занятий со 115–125 до 135–140 уд./мин происходит снижение уровня функциональных резервов как сердечно-сосудистой, так и нервно-мышечной систем, увеличение ритма более 140 уд./мин не приводит к дальнейшему снижению уровня функциональных резервов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иноземцева Е.С., Гудомарова Н.И., Каплевич Л.В. и др. Использование метода кардиоинтервалографии и тренинга с биологической обратной связью при планировании учебно-тренировочных занятий по оздоровительной аэробике // Теория и практика физической культуры. 2007. № 3. С. 62–64.
2. Быков А.Т., Маляренко Т.Н., Маляренко Ю.Е. Роль пролонгированных воздействий специально подобранной музыки в оптимизации регуляции хронотропной функции сердца // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2003. № 2. С. 10–16.
3. Практикум по клинической электромиографии. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. С.Г. Николаева. Иваново : Иван. гос. мед. академия, 2003. 264 с.
4. Каплевич Л.В., Кабачкова А.В., Смирнов В.С. и др. Мониторинг функционального состояния студентов при использовании спортивно-ориентированных форм физического воспитания // Теория и практика физической культуры. 2008. № 10. С. 29–31.
5. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, Н.Р. Палеев. М., 1997. 270 с.
6. Кошельская Е.В., Каплевич Л.В., Баженов В.Н. и др. Физиологические и биомеханические характеристики техники ударно-целевых действий футболистов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2012. Т. 153, № 2. С. 235–237.

Статья представлена научной редакцией «Психология и педагогика» 14 декабря 2012 г.