

© М. С. Головин, Р. И. Айзман

DOI: [10.15293/2226-3365.1405.13](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1405.13)

УДК 612.1/.8 + 608.3 + 57.043

ПОВЫШЕНИЕ ПСИХО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ АУДИОВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

М. С. Головин, Р. И. Айзман (Новосибирск, Россия)

Целью настоящего исследования стало изучение влияния аудиовизуальной стимуляции (АВС) на психо-функциональное состояние студентов вуза. Установлено, что после 20–22 сеансов АВС у студентов наблюдалось снижение напряжения в регуляторных системах и психофизиологическом статусе. АВС способствовала повышению парасимпатических влияний, усилению автономного контура регуляции и формированию более экономичной работы сердца в состоянии покоя и при ортостатической пробе. Курс АВС способствовал усилению адаптационного потенциала, увеличению нейрогуморальных влияний и устранению энергодифицитных состояний. После курса тренингов АВС наблюдали улучшение показателей социально-психологической адаптации, психофизиологических параметров (принятие других, механическая память, переключение внимания, простая зрительно-моторная реакция, снижение реактивной и личностной тревожности). Тренинги АВС могут быть рекомендованы для применения в учебном процессе, а также в сферах, связанных с состоянием повышенного нервно-психического и физического напряжения (спорт, диспетчерская служба и т. д.), для более быстрого восстановления и улучшения функционального состояния организма.

Ключевые слова: аудиовизуальная стимуляция, адаптационный потенциал, вариабельность ритма сердца, вегетативная нервная система, психофизиологические показатели, социально-психологическая адаптация, студенты.

Введение

Разработка и внедрение современных способов восстановления и коррекции психо-функциональных состояний при различных видах деятельности, требующих напряжения систем адаптации, является важным

звеном в процессе обучения в вузе. В настоящее время существует множество методов воздействия на организм человека, обеспечивающих повышение его адаптации и улучшение

Головин Михаил Сергеевич – аспирант кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Институт естественных и социально-экономических наук, Новосибирский государственный педагогический университет.

E-mail: golovin593@mail.ru

Айзман Роман Иделевич – доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Новосибирский государственный педагогический университет.

E-mail: aizman.roman@yandex.ru

функционального состояния [3, 7, 13]. В настоящее время активно развиваются инструментальные методы воздействия на функциональное состояние человека, основанные на биологической обратной связи и т. д. [9, 14–15]. Вместе с тем, методика аудиовизуальной стимуляции (АВС), получившая распространение на Западе, в России успешно зарекомендовала себя в основном в сфере комплексной реабилитации [10–11] и коррекции психогенных расстройств [1], в лечении зависимостей и профилактике нарушений у лиц опасного труда [5]. Однако в сфере образования, характеризующейся нервно-психическими нагрузками, исследования влияния АВС отсутствуют.

При экспресс-оценке и динамическом контроле за адаптивными возможностями организма наиболее объективным, информативным и чувствительным методом считается анализ variability сердечного ритма (ВСР) [8]. Метод является современным и общепризнанным индикатором состояния напряжения систем регуляции. Таким образом, **целью** нашего исследования стало изучение влияния аудиовизуальной стимуляции на психофункциональные резервы организма студентов при обучении в вузе.

Методы и организация исследования

В исследовании, состоявшем из трех этапов, приняли участие 70 студентов-юношей 17–23 лет разных факультетов НГПУ, обучающихся на 3–4 курсах: контрольная группа ($n = 30$) и экспериментальная ($n = 40$). Исследование проводили с января по апрель 2014 года на базе регионального ресурсного центра мониторинга и охраны здоровья участников образовательного процесса кафедры анатомии, физиологии и БЖД НГПУ в межсессионный период, не связанный со сдачей зачетов и экзаменов.

На первом этапе проводили изучение и анализ ВСР с учетом методических рекомендаций, разработанных группой российских экспертов [6]. Регистрацию ЭКГ-сигнала осуществляли с помощью аппаратно-программного комплекса ВНС-Микро (Нейрософт, Россия) в положении обследуемого лежа на спине (5 мин) и при переходе в положение стоя – ортостатическая проба (6 мин). Рандомизированную выборку обследуемых составили только студенты с нормотоническим преобладающим типом регуляторных систем. Студенты симпатотоники и ваготоники из анализа исключались.

Диагностику психофизиологического состояния студентов проводили с помощью компьютерной программы Р. И. Айзмана и др. «Методика комплексной оценки здоровья студентов» (2009) [2], а также с использованием компьютерного комплекса для выполнения психофизиологических и психологических тестов с регистрацией вегетативных и эмоциональных реакций НС-Психотест (Нейрософт, Россия).

На втором этапе проводили курс тренингов аудиовизуальной стимуляции (АВС), который состоял из 20–22 сеансов, выполняемых через сутки с использованием портативного аудиовизуального стимулятора «NOVO PRO» (США). Использовали две программы: первая – «поддержание работоспособности», с преобладающей частотой воздействия 7–20 Гц и длительностью 30 минут, которая, согласно паспорта прибора, активизирует возбудительные процессы; вторая – «глубокое расслабление», с преобладающей частотой воздействия 4–12 Гц и длительностью 25 минут, вызывающая доминирование процессов торможения.

На третьем этапе после завершения курса АВС исследовали качественные и количественные изменения параметров вегетатив-

ной регуляции, а также оценивали эффективность воздействия АВС на психофизиологический статус студентов.

Полученные результаты обработаны общепринятыми методами математической статистики с использованием непараметрического критерия Вилкоксона-Манна-Уитни для независимых выборок и считались достоверными при $p \leq 0,05$.

Все участники обследования дали добровольное информированное согласие на проведение курса тренингов, которые проводили в соответствии с Хельсинкской декларацией (1964).

Результаты и их обсуждение

По результатам временного анализа сердечного ритма можно заключить, что после тренинга АВС у студентов происходило снижение влияния симпатической регуляции и ослабление влияния высших уровней управления сердечным ритмом (табл. 1). Увеличивался вклад парасимпатических влияний в регуляторные процессы и происходило усиление автономного контура регуляции. В группе контроля за аналогичный период времени снизился вклад парасимпатических влияний в процессы формирования ритма, и произошло усиление центрального контура регуляции.

Таблица 1.

Вариабельность сердечного ритма студентов контрольной и экспериментальной групп

Запись	Показатель	Контроль		АВС	
		январь	март	январь	март
Фоновая запись	ЧСС, уд/мин	59,6 ± 1,3	61,3 ± 1,9	63,2 ± 2,5	59,7 ± 1,6
	Активность автономного контура регуляции, мс	54,1 ± 4,4	40,8 ± 3,1*	53 ± 4,7	73 ± 7,4*#
	Мощность симпатической регуляции, мс ²	1 377 ± 165	1 142 ± 202	1 601 ± 289	1 774 ± 308#
	Мощность дыхательных волн, мс ²	1 516 ± 223	967 ± 182*	1 329 ± 213	2 297 ± 340*#
	Индекс централизации	2,3 ± 0,4	3,0 ± 0,5	2,8 ± 0,5	1,9 ± 0,4*#
	Вариационный размах, сек	0,33 ± 0,01	0,28 ± 0,02 *	0,32 ± 0,02	0,41 ± 0,02*#
	Индекс вегетативного равновесия, у. е.	102 ± 9	152 ± 21*	102 ± 11	77 ± 10*#
	Показатель адекватности процессов регуляции, у. е.	33,2 ± 1,7	38,7 ± 3,3*	34,5 ± 3,4	29,1 ± 2,6#
	Индекс напряжения, у. е.	54,6 ± 4,7	75,1 ± 11,8	53,7 ± 8,8	39,4 ± 5,8#
Ортостатическая проба	ЧСС уд/мин	72,6 ± 1,6	75,8 ± 2,3	77,8 ± 3,3	73,5 ± 2,0
	Активность автономного контура регуляции, мс	30,6 ± 3,1	23,7 ± 2,2*	30 ± 3,9	41 ± 5,8*#
	Мощность симпатической регуляции, мс ²	3 019 ± 294	2 175 ± 215*	1 785 ± 182#	2 454 ± 403
	Мощность дыхательных волн, мс ²	516 ± 96	691 ± 234	589 ± 153	725 ± 225
	Индекс централизации	13,1 ± 2,0	12,7 ± 2,1	7,3 ± 1,5#	9,1 ± 1,6
	Вариационный размах, сек	0,35 ± 0,01	0,37 ± 0,04	0,32 ± 0,02	0,4 ± 0,02 *
	Индекс вегетативного равновесия, у. е.	99 ± 6,7	147 ± 18,6*	118 ± 13,4	83 ± 9,3*#
	Показатель адекватности процессов регуляции, у. е.	40,5 ± 2,4	51 ± 4,5*	51 ± 4,3#	43,9 ± 3,5*
	Индекс напряжения, у. е.	61,4 ± 5,2	89,8 ± 14,4*	83,6 ± 10,8#	61,2 ± 9,7*#
Примечание. Достоверность внутригрупповых отличий в динамике изменений: * $p < 0,05$ - внутри каждой группы в январе и марте; # $p < 0,05$ - между группами в соответствующие периоды исследования.					

У студентов после курса АВС наблюдали также усиление суммарной активности нейрогуморальных влияний на сердечный ритм, что свидетельствует об увеличении влияния дыхательных волн на ритм сердца и формировании более экономичной его работы.

В контрольной группе существенно снижалась суммарная активность нейрогуморальных влияний и вклад дыхательных волн в формирование вариабельности ритма сердца, что можно объяснить истощением адаптационных резервов. Вместе с тем увеличивались показатели вагосимпатического баланса и индекса централизации, что свидетельствует об увеличении напряжения регуляторных систем в процессе обучения.

Таким образом, после проведения курса АВС у студентов наблюдалось снижение напряжения регуляторных систем, тогда как в группе контроля изменения носили противоположный характер. Это свидетельствует о положительном влиянии применяемой методики на состояние адаптационных процессов.

Для более точного выявления функциональных резервов важное значение имеет оценка вариабельности сердечного ритма (ВСР) при использовании функциональных проб. Ортостатическая проба является важным методом определения скрытых изменений со стороны сердечно-сосудистой системы, в частности, механизмов вегетативной регуляции и оценки состояния регуляторных систем [4].

В обеих группах при ортостатической пробе параметры, характеризующие деятельность сердечно-сосудистой системы имели такие же различия, как в состоянии покоя. В группе АВС происходило увеличение сум-

марной активности нейрогуморальных влияний, тогда как в группе контроля наблюдали истощение симпатической регуляции и возникновение энергодефицитных состояний.

Курс АВС вызвал снижение централизации управления сердечным ритмом и уменьшение напряжения механизмов регуляции при ортостатической пробе. В группе контроля изменения были противоположные, характеризующие напряжение механизмов регуляции и увеличение «цены» адаптации сердечно-сосудистой системы к ортостатической нагрузке.

Исследование психофизиологического статуса после прохождения курса АВС выявило существенные изменения некоторых показателей (табл. 2). У студентов наблюдали улучшение параметров социально-психологической адаптации, увеличение показателя принятия других и снижение противоположного ему – неприятия других. После тренинга студенты демонстрировали более низкую личностную и реактивную тревожность, улучшение механической памяти и существенное снижение времени переключения внимания, увеличение скорости сенсомоторной реакции, повышение баланса нервных процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. Это может благоприятно сказаться на успеваемости и эффективности освоения учебных программ. Наряду с этим, у экспериментальной группы наблюдали увеличение жизнестойкости, характеризующей личностный потенциал студентов.

В группе контроля психофизиологические показатели оставались на уровне фоновых значений или даже имели тенденцию к снижению.

Таблица 2.

Изменение психофизиологического статуса студентов контрольной и экспериментальной групп

Показатель	Контроль		АВС	
	январь	март	январь	март
Непринятие других, баллы	12 ± 1,3	13 ± 1,9	17 ± 2#	13 ± 2*
Принятие других, баллы	26 ± 0,8	26 ± 0,8	25 ± 0,7	29 ± 0,8*#
Личностная тревожность, баллы	33 ± 1	34 ± 1	34 ± 0,6	31 ± 0,8*#
Реактивная тревожность, баллы	20 ± 1,2	19 ± 1,2	22 ± 1,5	17 ± 1,5*
Механическая память, баллы	5,6 ± 0,4	5,9 ± 0,5	5,8 ± 0,3	7 ± 0,3*#
Переключение внимания, сек	48 ± 5	46 ± 5	57 ± 6	42 ± 5*
Простая зрительно-моторная реакция, мс	182 ± 4	177 ± 4,2	183 ± 3,5	163 ± 3,5*#
Реакция на движущийся объект (РДО), количество совпадений	1,3 ± 1,7	1,3 ± 3,3	1,5 ± 0,2	2,7 ± 0,2*#
РДО – опережения, мс	182 ± 13	214 ± 15*	173 ± 18	111 ± 18*#
РДО – запаздывания, мс	169 ± 26	138 ± 24	149 ± 19	62 ± 19*#
Жизнестойкость, баллы	131 ± 4,5	119 ± 6*	122 ± 5#	134 ± 5*#
Примечание. Достоверность внутригрупповых отличий в динамике изменений: * $p < 0,05$ - внутри каждой группы в январе и марте; # $p < 0,05$ - между группами в соответствующие периоды исследования.				

Заключение

Результаты исследования позволяют сделать выводы:

1. Курс АВС способствовал усилению адаптационного потенциала, увеличению нейрогуморальных влияний и устранению энергодефицитных состояний, формированию более экономной работы сердца в состоянии покоя и при ортостатической пробе.

2. После курса тренингов АВС наблюдали улучшение показателей социально-психологической адаптации, улучшение психофизиологических параметров: повышение механической памяти, скорости переключения внимания, увеличение жизнестойкости и снижение уровня тревожности.

3. Тренинги АВС могут быть рекомендованы для применения в учебном процессе,

а также в сферах, связанных с состоянием повышенного нервно-психического и физического напряжения, для более быстрого восстановления и улучшения функционального состояния организма.

Таким образом, одной из актуальных задач является разработка и внедрение в практическую деятельность специальных методов и средств, обеспечивающих стимуляцию и коррекцию систем организма. При этом они должны быть физиологически обоснованными, простыми в обращении и не давать побочных эффектов [12]. Управляя функциональными состояниями, можно существенно повысить эффективность профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Араби Л. С., Сысоев В. Н., Кремнева Т. В. Аудиовизуальная стимуляция в комплексной терапии психогенно-обусловленных расстройств // Вестник психотерапии. – 2011. – № 39. – С. 9–17.

2. **Айзман Р. И., Айзман Н. И., Лебедев А. В., Рубанович В. Б.** Методика комплексной оценки здоровья студентов. – Новосибирск, 2009. – 84 с.
3. **Айзман Р. И., Айзман Н. И., Рубанович В. Б., Лебедев А. В.** Принципы и алгоритмы мониторинга здоровья учащихся и студентов // Сибирское медицинское обозрение. – 2009. – Т. 57. – № 3. – С. 101–104.
4. **Баевский Р. М., Берсенева А. П.** Введение в донозологическую диагностику. – М.: Слово, 2008. – 220с.
5. **Буторин Г. Г., Щеглова И. И.** Преодоление симптомов посттравматического стрессового расстройства у сотрудников органов внутренних дел с применением средств аудиовизуальной стимуляции // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2012. – № 2. – С. 107–110.
6. **Вариабельность** сердечного ритма: стандарты измерения, интерпретации, клинического использования: доклад рабочей группы Европейского общества кардиологии и Североамериканского общества кардиостимуляции и электрофизиологии // Вестник аритмологии. – 1999. – № 11. – С. 53–78.
7. **Водяницкий С. Н., Диверт В. Э., Кривошеков С. Г.** Внешнее дыхание и газообмен при прерывистой нормобарической гипоксии у спортсменов с различным типом тренировочного процесса // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2011. – Т. 31. – № 3. – С. 33–39.
8. **Кудря О. Н.** Оценка функционального состояния и физической подготовленности спортсменов по показателям variability сердечного ритма // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 1. – С. 185–195.
9. **Мажирина К. Г.** [и др.] Следовые эффекты игрового биоуправления: функциональное МРТ-исследование // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2014. – Т. 157. – № 3. – С. 312–316.
10. **Макаров С. В.** Оценка здоровья и его коррекция методами аудиовизуальной стимуляции и нейробиоуправления при наркотически зависимых состояниях. Дисс. ... канд. мед. наук. – Томск, 2005. – 100 с.
11. **Макаров С. В., Шубина О. С.** Сравнительный анализ эффективности методов альфа-стимулирующего тренинга и аудиовизуальной стимуляции в комплексной программе лечения больных с героиновой зависимостью // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2004. – № 3. – С. 38–44.
12. **Никулин Д. И.** Аудио-визуальная коррекция расстройств реакций адаптации у студентов. Дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2011. – 115 с.
13. **Сонькин В. Д., Акимов Е. Б.** Беговая тренировка помогает организму справиться с анаэробными нагрузками // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. – 2013. – № 2 (27). – С. 13–18.
14. **Тайшин Д. О., Дружинин В. Ю., Сорокин О. В., Суботялов М. А.** «Индивидуально-типологический портрет» личности с эффективным биоуправлением длительностью сердечных сокращений // Медицина и образование в Сибири. – 2012. – № 3. – С. 1.
15. **Черапкина Л. П.** Изменение показателей variability ритма сердца в течение курса нейробиоуправления у спортсменов разной квалификации // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – Т. 12. – № 2. – С. 234–241.

DOI: [10.15293/2226-3365.1405.13](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1405.13)

Golovin Mihail Sergeevich, Post-Graduate Student of the Department of Anatomy, Physiology and Safety of Life, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation.

E-mail: golovin593@mail.ru

Aizman Roman Idelevich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Anatomy, Physiology and Safety of Life, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation.

E-mail: roman.aizman@mail.ru

INCREASE OF PSYCHO-FUNCTIONAL RESERVES OF STUDENT'S ORGANISM UNDER INFLUENCE OF AUDIOVISUAL STIMULATION

Abstract

The purpose of this study was to investigate the influence of the audiovisual stimulation (AVS) on the psycho-functional state of university students.

There was found a decrease of stress in regulatory systems and psycho-physiological status of students after 20–22 sessions of AVS. AVS contributed to the increase of influence of the parasympathetic regulation and more economic heart rate, increase of parasympathetic regulation, enhance autonomic contour of regulation and a more efficient functioning of the heart at rest and during orthostatic testing. Course of AVS resulted in increase of the adaptive potential, enhanced neurohormonal influences and eliminate energy deficit states. After the training course of AVS it was observed an improvement of the socio-psychological adaptation, enhancing of psychophysiological parameters (acceptance of others, mechanical memory, speed shifting attention, a simple visual-motor reaction, decrease in reactive and personal anxiety). AVS trainings may be recommended for application in the educational process, as well as in areas related to a state of heightened neuropsychological and physical tension (sports, dispatch service, etc.), for a more rapid recovery and improve the functional state of the organism.

Keywords

audio-visual stimulation, adaptive capacity, heart rate variability, autonomic nervous system, physiological characteristics, socio-psychological adaptation, students

REFERENCES

1. Arabi L. S., Sysoev V. N., Kremneva T. V. Audio-visual stimulation in the complex therapy of psychogenic-mediated disorders. *Bulletin of psychotherapy*. 2011, no. 39, pp. 9–17. (In Russian)
2. Ajzman R. I., Ajzman N. I., Lebedev A. V., Rubanovich V. B. *Methodology of comprehensive health assessment of students*. Novosibirsk, 2009, 84 p. (In Russian)
3. Aizman R.A., Aizman N.I., Rubanovich V.B., Lebedev A.V. Principles and algorithms of students' health monitoring. *Siberian medical review*, 2009, vol. 57, no. 3, pp. 101–104. (In Russian)
4. Baevsky R. M., Berseneva A. P. *Introduction to prenosological diagnosis*. Moscow, Word Publ., 2008, 220 p. (In Russian)

5. Butorin G. G., Shcheglova I. I. Overcoming of PTSD symptoms in police officers using audio-visual stimulation. *Bulletin of the Kemerovo State University*. 2012, no. 2, pp. 107–110. (In Russian)
6. Heart rate variability: standards of measurement, interpretation and clinical use: report of the working group of the European Society of Cardiology and the North American Society of cardiac pacing and Electrophysiology. *Vestnik of arhythmology*. 1999, no. 11, pp. 53–78. (In Russian)
7. Vodyanitsky S. N., Diewert V. E., Krivoschekov S. G. External respiration and gas exchange during intermittent normobaric hypoxia in athletes with different types of training process. *Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2011, vol. 31, no. 3, pp. 33–39. (In Russian)
8. Kudrya O. N. Evaluation of functional state and physical fitness of athletes by indicators of heart rate variability. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2014, no. 1, pp. 185–195. (In Russian)
9. Mazhirina K. G., et al. Trace the effects of biofeedback game: a functional MRI study. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2014, vol. 157, no. 3, pp. 312–316. (In Russian)
10. Makarov S. V. *Health assessment and its correction by methods of audiovisual stimulation and neurobiofeedback when drug addicts states*. Tomsk, 2005, 100 p. (In Russian)
11. Makarov S. V., Shubina O. S. Comparative analysis of methods for alpha-stimulating training and audiovisual stimulation in the integrated program of treatment of patients with heroin dependence. *Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2004, no. 3, pp. 38–44. (In Russian)
12. Nikulin D. I. *Audio-visual correction of disorders of adaptive reactions in students*. Moscow, 2011, 115 p. (In Russian)
13. Son'kin V. D., Akimov E. B. Treadmill exercise helps the body to cope with anaerobic loads. *Theory and Practice of Applied and extreme sports*. 2013, no. 2 (27), pp. 13–18. (In Russian)
14. Tayshin D. O., Druzhinyn V. Y., Sorokin O. V., Subotyalov M. A. “Individually-typological portrait” of personality with an effective duration of heart rate biofeedback. *Health and Education in Siberia*. 2012, no. 3, pp. 1. (In Russian)
15. Cherapkina L. P. Change of heart rate variability during the course of neurobiofeedback in athletes with different skills. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2013, vol. 12, no. 2, pp. 234–241. (In Russian)