

удк 159.9.07

**Александрова Е.В.,
Шерченкова О.В.,
Збаразская Е.В.**

Релаксационное биоуправление и нейробиоуправление как метод коррекции хронического стресса у подростков

Ключевые слова: биологическая обратная связь, терапия с биологической обратной связью, психофизиологическая коррекция, саморегуляция, хронический стресс.

Статья подготовлена в рамках инновационного социального проекта «От адаптивной физической культуры – к эффективной инклюзии», реализуемого за счет средств гранта Фонда поддержки детей, находящихся в трудной жизненной ситуации (договор № 01-02-109п-2016.12/77 от 9 августа 2016 г.).

© Александрова Е.В., 2017
© Шерченкова О.В., 2017
© Збаразская Е.В., 2017

Проблема хронического стресса стоит в современном мире очень остро и затрагивает не только взрослых. У подростков и даже детей все чаще наблюдаются типичные симптомы хронического стресса - раздражительность, беспокойство, нарушения сна и аппетита, головные боли, снижение обучаемости. Под хроническим стрессом понимается длительно сохраняющееся состояние повышенной мобилизации и напряжения организма с преобладанием симпатического тонуса вегетативной нервной системы, что ведет к истощению ресурсов организма. В состоянии хронического стресса катаболизм преобладает над анаболизмом, а значит, организм не успевает восстанавливать запасы ресурсов и «ремонтировать» поврежденные клетки. На этом фоне могут развиваться более серьезные нарушения, например астения, депрессия, заболевания ЖКТ, ослабление иммунитета, поражения кожного покрова (Сельченков, 2003).

Для профилактики хронического стресса существует множество способов, в том числе и немедикаментозные (Frank et al., 2017), но мы не будем останавливаться на них в этой статье. Для лечения уже развившегося хронического стресса чаще всего рекомендуют слабые успокоительные, симптоматическое лечение (например, таблетки от головной боли) и, конечно же, «поменьше волноваться». Первые два приема направлены только на ликвидацию последствий хронического стресса, но не его причин; третий вообще бесполезен, так как человек, находящийся в состоянии хронического стресса из-за перестройки функциональных систем, не может достигнуть расслабленного (с точки зрения физиологии) состояния даже при прекращении действия объективного внешнего стрессора.

Однако в последнее время для терапии хронического стресса все чаще применяется терапия с биологической обратной связью (БОС-терапия, от англ. Biofeedback). В ее основе лежат принципы нейропластичности (Sitaram et al., 2016). Этот подход основывается на обращении к собственным регуляторным возможностям организма (Джафарова и др., 2007). БОС-тренинги можно условно разделить на биоуправление (БОС-тренинг по периферическим показателям) и нейробиоуправление (БОС-тренинг по показателям электроэнцефалограммы).

Биоуправление работает по принципу «единства», который подразумевает, что все изменения в работе организма имеют системный характер (Джафарова и др., 2007; Штарк, Джафарова, 2002). Это означает, что нельзя изменить какой-то один физиологический показатель изолированно, не изменив при этом работу других элементов системы и всей системы в целом. Коррекция последствий хронического стресса методом БОС-терапии подразумевает обучение навыкам самоконтроля не в поведенческом плане, а применительно к физиологическим процессам, протекающим в организме. При помощи специального оборудования пациенту в режиме реального времени дается обратная связь по изменениям физиологических показателей, которые в повседневной жизни недоступны сознательному контролю. Имея объективную информацию о степени физиологического напряжения в каждый конкретный момент времени, пациент учится сначала соотносить свои ощущения с показаниями датчиков, а в дальнейшем вырабатывает навык произвольной регуляции контролируемых параметров (Шварц, 1998; Штарк, Джафарова, 2002). Добившись результата, пациент закрепляет изме-

нения физиологических параметров и учится регулировать их уже не по показаниям прибора, а с опорой на свои внутренние ощущения.

С помощью данной технологии пациент начинает лучше понимать свое состояние, а главное – ощущать связь между физиологическими реакциями, соматическим и психоэмоциональным состоянием. Человек постепенно понимает механизм взаимодействия между его представлениями и мыслями, обучается чувствовать свое тело, обретает способность к тонкой дифференцировке соматических ощущений и эмоциональных реакций (Мажирина и др., 2007).

Использование технологии адаптивного биоуправления с биологической обратной связью позволяет повысить уровень стрессоустойчивости (Ковалева, Исайчев, 2014; Связь индивидуальных механизмов..., 2010) и обеспечивает выработку стратегий конструктивного поведения в ситуации стресса, что особенно важно в коррекционной педагогике, адаптивной физической культуре (АФК), спорте высших достижений.

Когда человек обеспокоен, раздражен, подавлен, угнетен, печален или погружен в депрессию, это отражается в спектре волн ЭЭГ. Люди с подобными нарушениями постоянно переживают психологический дискомфорт, испытывают дефицит позитивных эмоций, потребность в снижении тревоги и разрядке своих агрессивных побуждений (Ильин, 2001; Куликов, 1997). Довольно часто для них единственным способом легко и быстро этого достичь является игровая зависимость или прием алкоголя (наркотика), особенно для подростков. Поэтому проблема психологической коррекции и адаптации детей с хроническим стрессом является действительно актуальной.

Цель настоящего исследования: изучение эффективности курсовой БОС-терапии в психоэмоциональной коррекции детей подросткового возраста, находящихся в состоянии хронического стресса.

Задачи исследования:

1. Оценить степень выраженности хронического стресса у воспитанников детского дома по результатам психологических опросников.

2. Оценить у воспитанников, показавших наличие хронического стресса по результатам опросов, выраженность физиологических симптомов.

3. Провести курс БОС-терапии (10 сеансов для каждого участника).

4. Повторно оценить объективный и субъективный уровень стресса.

5. Сопоставить динамику объективных показателей с результатами самоотчетов (опросников).

6. Сделать вывод об успешности или неуспешности терапии хронического стресса методом биологической обратной связи.

Экспериментальная часть исследования проводилась на базе кафедры адаптивной физической культуры Московского государственного гуманитарно-экономического университета. В исследовании принимали участие дети подросткового возраста – от 14 до 17 лет.

На первом этапе проводилось психологическое тестирование потенциальных испытуемых. Им предлагалось заполнить следующие методики:

1. «Самооценка тревожности» Ч.Д. Спилбергера – Ю.Л. Ханина; Методика определения личностной и ситуативной тревожности Ч.Д. Спилбергера, адаптированная Ю.Л. Ханиным, использовалась для установления уровня тревожности испытуемых. Она состоит из двух субтестов на выявление личностной (устойчивой) и ситуативной

тревожности. Показатель ситуативной тревожности демонстрирует степень негативной реакции человека, попавшего в ту или иную стрессовую ситуацию (Водопьянова, 2009). Показатель личностной тревожности определяет склонность человека воспринимать большой спектр ситуаций как угрозу и стрессовый фактор (Елисеев, 2003).

2. «Тест на истощение жизненных сил и депрессию» А.А. Аппелса. Тест направлен на определение признаков астении и депрессии. Другими словами можно сказать, что тест косвенно проверяет тонус всего организма (Васерман, 2005). Тонус организма имеет большое значение для нормальной работоспособности. Истощение жизненных сил может ухудшить работу всех систем организма; могут появиться признаки хронической усталости, переутомления, напряжения, нехватки энергии (Елисеев, 2003).

3. «Шкала психосоциального стресса» Л. Ридера. Шкала использовалась для выявления актуального уровня стресса у испытуемых.

По результатам тестирования была отобрана группа из 20 участников, показавших результаты, выходящие за границы нормальных значений по всем трем методикам. В экспериментальную группу вошли 3 девушки и 17 юношей в возрасте от 14 до 17 лет. Испытуемые не имели в анамнезе неврологических и психиатрических заболеваний.

На втором этапе исследования испытуемые проходили курс БОС-терапии длительностью до четырех недель. Курс включал в себя 10 сеансов БОС-терапии продолжительностью по двадцать минут, по два сеанса в неделю.

В качестве контролируемых параметров были выбраны частота сердечных сокращений и мощность альфа-ритма при закрытых глазах. Исследование

проводилось на аппаратах биологической обратной связи «Колибри» производства НМФ «Нейротех».

В ходе курса оценивалась динамика изменений показателей электроэнцефалограммы и частоты сердечных сокращений. За объективный показатель формирования навыка саморегуляции принят процент успешных попыток выполнения задания в ходе сеанса (т.е. процент успешного смещения значения контролируемого параметра в нужном направлении после соответствующей инструкции). Навыки регуляции ЧСС и альфа-ритма формировались раздельно.

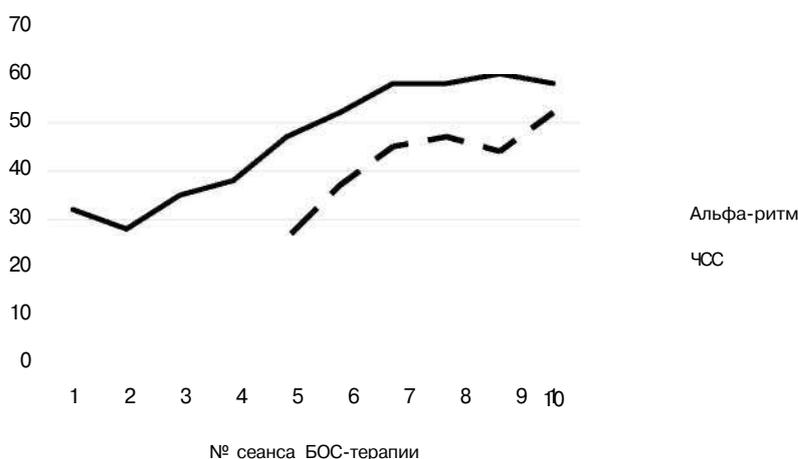
На третьем этапе, завершив курс БОС-терапии, испытуемые повторно заполняли три вышеперечисленных психологических методики измерения уровня стресса. Также проводилось неструктурированное интервью с целью оценить субъективные результаты БОС-терапии.

На этапе обработки результатов полученные данные были проверены на нормальность распределения критерием Колмогорова–Смирнова. Для оценки значимости результатов тренинга использовался однофакторный

дисперсионный анализ. Для проверки связи между физиологическим и психологическим состоянием (показаниями датчиков во время тренинга и результатами психологических тестов) использовался коэффициент линейной корреляции.

На рисунке представлена динамика формирования навыков регуляции альфа-ритма и частоты сердечных сокращений. Как видно из графиков, управление альфа-ритмом давалось испытуемым проще, положительная динамика отмечается с третьего сеанса. Для обучения контролю за частотой пульса требовалось чуть больше времени, положительная динамика начинается с пятого сеанса.

Однофакторный дисперсионный анализ показал достоверное различие результатов первого и десятого тренингов на уровне значимости $p = 0,01$, что позволяет говорить о формировании у испытуемых навыка произвольной регуляции выбранных физиологических параметров. В ходе заключительного неструктурированного интервью все испытуемые описали разные ощущения и/или мыслиобразы, помогающие им достигать изменения контроли-



Динамика формирования навыка произвольной регуляции частоты сердечных сокращений и мощности альфа-ритма

руемых параметров на сеансах и субъективного ощущения расслабления в повседневной жизни. Описанные триггеры были разнообразны и индивидуальны (например, «я читаю про себя стихотворения» или «я заливаю все в голове белым цветом»).

Психологическая оценка стресса также улучшилась. До курса БОС-терапии средний балл по всем трем методикам равнялся 61,26, после курса - 40,5 (различия достоверны на уровне значимости $p = 0,05$).

Достовернее всего с результатами БОС-терапии коррелирует изменение результатов теста тревожности Спилберга-Ханина. Изменения результатов этого теста представлены в таблице. Самой слабой и статистически незначимой оказалась связь изменения результатов БОС-терапии и результатов шкалы психосоциального стресса.

Изменение уровня тревожности до и после курса биорелаксации (тест Спилбергера-Ханина, баллы, средние значения)

Шкала	Тестирование испытуемых (N = 20)	
	до	после
Тревожность ситуативная	50	38**
Тревожность личностная	48	40..

Примечание: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$.

Результаты теста Appelса показали незначительное (в среднем на три балла), но достоверное (на уровне значимости $p = 0,05$) снижение уровня истощения и предрасположенности к депрессии.

В результате курса БОС-терапии у испытуемых был сформирован навык произвольной регуляции собственного психофизиологического состояния. Шестнадцать испытуемых (80% участников эксперимента) в итоговом ин-

тервью отчитались о том, что так или иначе используют приобретенные навыки в повседневной жизни. При этом большинство (11 испытуемых, 55%) более активно использовали релаксацию по альфа-ритму, а релаксацию по ЧСС только 25% (5 человек). Возможно, это объясняется большей сложностью произвольного контроля ЧСС, а также небольшим количеством сеансов в курсе терапии.

Изменения контролируемых параметров происходили не только на сеансах. По мере того, как испытуемые научались регулировать свое состояние, фоновые значения показателей (регистрируемые в каждом сеансе до начала собственно тренировки) постепенно приближались к норме.

В то же время, по самоотчетам испытуемых, им становилось легче справляться с ежедневными нагрузками и стрессом. Это нашло отражение в изменении результатов опросников после окончания курса. Метод БОС-терапии уже зарекомендовал себя как эффективный способ борьбы с повышенной тревожностью (Барабанов, 2015; Chernorizov et al., 2016), что согласуется со значимым снижением баллов по тесту Спилберга-Ханина (см. таблицу). Практически не изменились после завершения курса результаты шкалы психосоциального стресса. Это можно объяснить тем, что экспериментальная ситуация никак не влияла на условия жизни и социальное окружение испытуемых. Снижение уровня истощения жизненных сил (по тесту Appelса) также способствует более успешному сопротивлению стрессорам внешней среды.

Таким образом, мы можем сказать, что изменения физиологических показателей, достигнутые в результате тренинга, не только свидетельствуют о перестройке работы функциональных

систем организма, но и способствуют изменению эмоционального фона, достижению психологического благополучия, улучшению и стабилизации самочувствия.

Положительная динамика уровня тревожности в результате курса игрового биоуправления, а также данные самоотчетов свидетельствуют о способности детей подросткового возраста к освоению психофизиологической релаксации.

По результатам исследования сформулированы следующие выводы:

1. Курс сеансов биоуправления по мощности альфа-ритма и ЧСС способствовал снижению уровня тревожности, а также повышению уровня жизненных сил.

2. Использование технологии биоуправления позволило повысить уровень стрессоустойчивости и способствовало выработке стратегий конструктивного поведения в ситуации стресса и ежедневных учебных нагрузок.

3. Релаксационное биоуправление и нейробиоуправление формирует способность противостоять излишней возбудимости и повышенной эмоциональности, что является основным условием сохранения психического и физического здоровья.

4. Регулярное погружение в состояние релаксации снижает уровень физиологического и эмоционального напряжения детей подросткового возраста. Позже эта способность к саморегуляции начинает применяться бессознательно и закрепляется в реальной жизни, что значительно облегчает жизнь подросткам с хроническим стрессом, особенно в периоды написания контрольных, проверочных и экзаменационных работ.

5. Выработываемое умение управлять своими психофизиологическими параметрами (ЭЭГ, ЧСС) позволяет

повысить эффективность учебной деятельности, способствует расширению набора эффективных стратегий поведения в стрессовых ситуациях.

6. Выработанный навык регуляции собственного состояния устойчив и, будучи сформированным, более не требует использования специального оборудования для релаксации. Подросток может прибегать к усвоенному навыку в любое время.

7. Технология биоуправления в сочетании с нейробиоуправлением позволяет расширить арсенал лечебно-профилактических и коррекционных мероприятий при хроническом стрессе у подростков.

8. Положительные результаты работы подтверждают эффективность применения БОС-терапии в работе с детьми подросткового возраста, страдающими от последствий хронического стресса.

Литература

1. Барабанов Р.Е. Тревожность у лиц с гипотонусным нарушением голоса // Вестник современной науки. 2015. № 7-2. С. 79–82.
2. Вассерман Л.И. Психологическая диагностика отношения к болезни: метод. пособие. СПб.: Медиа Сфера, 2005.
3. Водопьянова Н.Е. Психодиагностика стресса. СПб.: Питер, 2009.
4. Джафарова О.А., Донская О.Г., Зубков А.А. Игровое компьютерное биоуправление (развитие и современность) // Медицинская техника. 2007. Вып. 4. С. 41–46.
5. Елисеев Ю.Ю. Психосоматические заболевания. М.: Эксмо, 2003.
6. Ильин Е.П. Эмоции и чувства. СПб.: Питер, 2001.
7. Ковалева А.Р., Исайчев С.А. Деформация когнитивных процессов у индивидов с эмоциональными нарушениями стрессового генеза и методы ее коррекции // 6 Международная конференция по когнитивной науке: сб. тезисов. Калининград, 2014. С. 336–338.
8. Куликов Л.В. Психология настроения. СПб.: Изд-во СПб. гос. ун-та, 1997.
9. Мажирина К.Г., Первушина О.Н., Джафарова О.А. Исследование взаимосвязи личностных особенностей человека и выбора стратегии поведения в ситуации неопределенности //

- Вестник Новосибирского государственного университета. Сер. Психология. 2007. Т. 1, вып. 2. С. 48–53.
10. Связь индивидуальных механизмов саморегуляции со свойством стрессоустойчивости / В.Ю. Щебланов [и др.] // Бюллетень сибирской медицины. 2010. Т. 9, № 2. С. 134–139.
 11. *Сельченко К.В.* Психосоматика: взаимосвязь психики и здоровья: хрестоматия. Минск: Харвест, 2003.
 12. *Шварц М.С.* Современные проблемы биоуправления // Биоуправление. Теория и практика. Новосибирск: ЦЭРИС, 1998. С. 15–24.
 13. *Штark М.Б., Джафарова О.А.* Компьютерные системы биоуправления: тенденции развития // Медицинская техника. 2002. № 1. С. 34–35.
 14. *Chernorizov, A.M., S.A. Isaychev and A.R. Kovaleva,* 2016. Neurofeedback as a Method for Correction of the Emotional Disorders: Individual Protocols and their Psychophysiological Verification. International Journal of Psychophysiology, 108: 85.
 15. *Frank, J.L. et al.,* 2017. Effectiveness of a School-Based Yoga Program on Adolescent Mental Health and School Performance: Findings from a Randomized Controlled Trial. Mindfulness, 8 (3): 544–553.
 16. *Sitaram, R. et al.,* 2016. Closed-loop brain training: the science of neurofeedback. Nature Reviews Neuroscience, 18 (2): 86–100.
- References**
1. *Barabanov, R.E.,* 2015. Anxiety of individuals with hypotonus voice disorder. Bulletin of Modern Science, 7-2: 79–82. (rus)
 2. *Wasserman, L.I.,* 2005. Psychological diagnostics of the attitude to a disease: teaching manual. St. Petersburg: Media Sphere. (rus)
 3. *Vodopyanova, N.E.,* 2009. Stress psychodiagnostics. St. Petersburg: Piter. (rus)
 4. *Dzhafarova, O.A., Donskaya, O.G. and A.A. Zubkov,* 2007. Gaming computer biomanagement (evolution and the present). Medical Equipment, 4: 41–46. (rus)
 5. *Eliseyev, Yu. Yu.,* 2003. Psychosomatic diseases. Moscow: Eksmo. (rus)
 6. *Ilyin, E.P.,* 2001. Emotions and feelings. St. Petersburg: Piter. (rus)
 7. *Kovalyova, A.R. and S.A. Isaychev,* 2014. Deformation of cognitive processes of individuals with stress-induced emotional disorders and methods to correct it. In: 6 International Conferences on Cognitive Science: collected abstracts (pp. 336–338). Kaliningrad. (rus)
 8. *Kulikov, L.V.,* 1997. Psychology of mood. St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg State University. (rus)
 9. *Mazhirina, K.G., O.N. Pervushina and O.A. Dzhararova,* 2007. Research into interrelation of personal features and the choice of behavior strategy in situations of uncertainty. Bulletin of Novosibirsk State University. Series Psychology, 1 (2): 48–53. (rus)
 10. *Shcheblanov, V.Yu. et al.,* 2010. Connection of individual mechanisms of self-control with stress resistance. Bulletin of Siberian Medicine, 9 (2): 134–139. (rus)
 11. *Selchenok, K.V.,* 2003. Psychosomatics: interrelation of mentality and health: anthology. Minsk: Kharvest. (rus)
 12. *Schwartz, M.S.,* 1998. Modern problems of biomanagement. In: Biomanagement. Theory and practice (pp. 15–24). Novosibirsk: CERIS. (rus)
 13. *Shtark, M.B. and O.A. Dzhararova,* 2002. Computer systems of biomanagement: development trends. Medical Equipment, 1: 34–35. (rus)
 14. *Chernorizov, A.M., S.A. Isaychev and A.R. Kovaleva,* 2016. Neurofeedback as a Method for Correction of the Emotional Disorders: Individual Protocols and their Psychophysiological Verification. International Journal of Psychophysiology, 108: 85.
 15. *Frank, J.L. et al.,* 2017. Effectiveness of a School-Based Yoga Program on Adolescent Mental Health and School Performance: Findings from a Randomized Controlled Trial. Mindfulness, 8 (3): 544–553.
 16. *Sitaram, R. et al.,* 2016. Closed-loop brain training: science of neurofeedback. Nature Reviews Neuroscience, 18 (2): 86–100.