

УДК 612.821:616–072.8

Н.С. Андриуца,
к.м.н., доцент кафедры патофизиологии Первого
МГМУ им. И.М. Сеченова

N.S. Andriutsa,
PhD, associate prof. of the chair of pathophysiology of the
I.M. Sechenov First MSU

ВЛИЯНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА НА ПОКАЗАТЕЛИ САМОРЕГУЛЯЦИИ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ

THE INFLUENCE OF PSYCHOEMOTIONAL STRESS ON INDEXES OF SELF- REGULATION OF INFORMATION PERCEPTION

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Наталья Сергеевна Андриуца, доцент кафедры
патофизиологии

Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8

Телефон: 8 (916) 116–47–47

E-mail: natiandriutsa@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 08.09.2014

Статья принята к печати: 24.09.2014

CONTACT INFORMATION:

Natalya Sergeevna Andriutsa, associate prof. of the chair
of pathophysiology

Address: 8 Trubetskaya str., Moscow, 119991

Tel.: 8 (916) 116–47–47

E-mail: natiandriutsa@mail.ru

The article received: 08.09.2014

The article approved for publication: 24.09.2014

Аннотация. В работе представлено исследование процесса саморегуляции функциональных систем восприятия и воспроизведения информации в состоянии покоя и при психоэмоциональном напряжении. Исследование было проведено с участием 183 студентов медицинского университета обоего пола в возрасте 18–26 лет (137 женщин, 46 мужчин). Из них 36 человек были обследованы повторно в период предэкзаменационной подготовки. Установлено, что в условиях предэкзаменационного стресса, помимо индивидуальных изменений в различных функциональных системах восприятия и воспроизведения информации, имеется общий (типовой) механизм реагирования на стресс.

Annotation. The paper presents a study of the self-regulation process of the functional systems of perception and reproduction of information in a calm state and psycho-emotional stress. The study was conducted with the participation of 183 medical students at the University of both sexes, aged 18–26 years (137 women, 46 men). 36 people were tested again during the pre-exam preparation. It has been established that the pre-examination under stress, in addition to the individual adjustment of the various functional systems of perception and reproduction of information, there is a single common (typical) mechanism for responding to stress.

Ключевые слова. Саморегуляция, функциональная система, восприятие, обратная связь, стресс.

Keywords. Self-regulation, functional system, perception, feedback, stress.

ВВЕДЕНИЕ

Процесс саморегуляции системы традиционно рассматривается как интегративный, обеспечивающий адекватную внешним и внутренним условиям изменчивость и пластичность жизнедеятельности, проявляющийся на биологических, психических, психологических и поведенческих уровнях функционирования индивидуальности [12]. В настоящее время представление о саморегуляции систем интенсивно изучается в психологической науке, где исследования получили развитие вплоть до оценки индивидуального стиля саморегуляции [9, 10].

Однако базовые представления об этом процессе опираются на теорию функциональных систем П.К. Анохина и концепцию системного квантования жизнедеятельности К.В. Судакова [2, 13]. В них описаны положения, согласно которым динамическая изменчивость на основе обратных связей (подкрепления) обеспечивается работой акцептора результатов действия и проявляется перестройками в структурных блоках функциональных систем. С его участием прогнозируется будущий результат, анализируется обратная связь, формируются обратные информационные влияния на процессы афферентного синтеза, а основу его морфофункциональной

многоуровневой архитектоники составляют энграммы, сохраняющие след подкрепления вставочных нейронов коры и подкорковых образований [13, 14].

В настоящее время проводятся исследования, в которых предпринимается попытка уточнения организационной структуры функциональных систем, обоснования предположений о формировании физиологических, патологических и амбивалентных систем [11]. Одновременно (на примере саморегуляции достижения результатов) ведутся исследования организации формально-динамических особенностей этих процессов при различных видах обратной связи [6, 8]. С этой целью были разработаны специальные методики, позволяющие оценить ее характеристики и свойства [4]. Полученные данные показали не только зависимость характеристик и свойств процессов саморегуляции от уровня активации центральной и вегетативной нервной системы, но и их взаимосвязь с некоторыми разноуровневыми регуляторными процессами индивидуальности, обеспечивающими адаптационные возможности человека [3]. Также доказано изменение (вплоть до нарушения) характеристик и свойств саморегуляции достижения результатов с использованием различных видов обратной связи при некоторых психических расстройствах [5, 7]. При этом исследования особенностей формально-динамической организации саморегуляции восприятия и воспроизведения информации при эмоциональном стрессе в доступной литературе не встречается.

В то же время известно, что одной из ведущих причин, нарушающих механизмы межсистемных отношений в организме и саморегуляцию отдельных функциональных систем, является психоэмоциональный стресс [1]. Теория функциональных систем постулирует, что эмоциональный стресс возникает вследствие нарушения мультипараметрического взаимодействия различных функциональных систем и дисфункционального взаимодействия между блоками в системах [15]. В конфликтных ситуациях нарастают и суммируются отрицательные эмоции и на основе изменения химических свойств мозговых структур создаются условия перехода отрицательных эмоций в устойчивое стационарное возбуждение мозга. На основе непрерывных нисходящих влияний эмоциогенных структур мозга на периферические органы нарушаются механизмы саморегуляции наиболее генетически или индивидуально ослабленных функциональных систем. При этом нарушается «золотое правило нормы»; общая сумма отклоняющих от нормального уровня тот или иной результат деятельности этих функциональных систем становится преобладающей над факторами, возвращающими этот результат к оптимальному уровню [15]. Следовательно, способность к регуляции различных функциональных систем является

проявлением адаптационных возможностей человека, а характеристики и свойства саморегуляции обращения в них информации при различных видах обратной связи могут являться показателем адаптационного потенциала.

Учитывая приведенные выше факты, целью настоящей работы стало изучение динамики показателей саморегуляции функциональных систем с различными видами обратной связи в условиях предэкзамнационного психоэмоционального стресса у студентов на примере восприятия и воспроизведения информации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено в соответствии со статьями 5, 6 и 7 «Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека» с добровольным участием 183 студентов Курского государственного медицинского университета обоего пола в возрасте 18–26 лет (137 женщин, 46 мужчин), у которых отсутствовали заболевания в фазе обострения или требующие постоянной медикаментозной терапии. Из них 36 человек были обследованы повторно в период предэкзамнационной подготовки.

Характеристики саморегуляции функциональных систем изучали с использованием четырех компьютерных методик: а) восприятия длительности звучания чистого тона (1 с, 700 Гц, 55 дБ — ДТ); б) восприятия линейных размеров эталона (10 см — ЛР); в) восприятия высоты чистого тона (700 Гц, 55 дБ — ВТ); г) восприятия пространственно-временных параметров стимула (1 с, 10 см — ПВП) [4].

Процедура тестирования была единой. Испытуемому на мониторе компьютера предъявлялся тест-объект, после 4-х пробных тестов ставилась задача последовательно его воспроизвести (по 50 раз) при следующих условиях: без обратной связи (используются внутренние механизмы саморегуляции), с внешней обратной связью и ложной обратной связью, когда оценивается динамика перестроек сформированных функциональных систем на достижение нового результата. Рассчитывались 14 признаков, характеризующих структуру ошибок: К1 — средняя величина ошибок в оценках тест-объектов без учета знака, являющегося качественным показателем результативности деятельности; К2 — вариативность оценок: чем она выше, тем ниже стабильность и точность саморегуляции; К3 — степень преобладания тенденции к переоценке или недооценке тест-объекта в процентах. При превышении 100% растет тенденция к переоценкам. К4 — средняя величина переоценок эталона; К5 — средняя величина недооценок эталона; К6 — прогресс точности саморегуляции: отношение средней ошибки первых 10-ти оценок

к средней ошибке последних 10-ти; K7 — стабилизация процесса саморегуляции, степень уменьшения величин разброса в последних 10 оценках по сравнению с первыми 10; K8 — степень уменьшения вариативности последних 10-ти оценок по сравнению с первыми 10-ю; K9 — отношение средних отклонений первых и последних 10-ти оценок по модулю; K10 — мера упорядоченности оценок; K11 — степень повышения точности саморегуляции при введении обратной связи; K12 — степень повышения стабильности саморегуляции при введении обратной связи; K13 — гибкость перепрограммирования деятельности после получения информации о предыдущем результате; K14 — соотношение показателей гибкости перепрограммирования действия при разных видах обратной связи. Набор коэффициентов варьировался в зависимости от характера обратной связи. Для оценки саморегуляции без обратной связи использовались коэффициенты: K1–K5 и K13. В ситуациях с истинной и ложной обратной связью использовались все показатели [6].

Полученные данные были проверены на нормальность распределения и равенство генеральных дисперсий. Сравнение результатов проводилось с использованием параметрического t-критерия Стьюдента для зависимых выборок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При сравнении показателей саморегуляции у испытуемых в покое и при предэкзамениционном психоэмоциональном напряжении (табл. 1) было установлено, что стресс оказывает существенное влияние на показатели психической саморегуляции.

Восприятие и воспроизведение высоты (ВТ) и длительности (ДТ) тона, а также линейных размеров (ЛР) эталона без обратной связи в условиях психоэмоционального напряжения сочеталось с ростом вариативности оценок (K2), а в последних двух случаях (ДТ, ЛР) еще и повышением показателя

степени изменения оценки после получения информации о результативности предшествующего действия, т. е. снижением гибкости саморегуляции (K13).

С введением обратной связи (табл. 2) в условиях предэкзамениционного психоэмоционального напряжения восприятие и воспроизведение высоты (ВТ), длительности (ДТ) тона, а также линейных размеров (ЛР) эталона и пространственно-временных параметров стимула (ПВП) характеризовались снижением стабильности оценок эталонов: во всех четырех методиках растет вариативность оценок (K2). В покое прогресс точности (K6) и прогресс стабилизации процессов саморегуляции (K7) был выше при восприятии и воспроизведении высоты тона (ВТ) и линейных размеров (ЛР) эталона.

В условиях психоэмоционального напряжения при восприятии и воспроизведении высоты тона (ВТ), линейных размеров (ЛР) эталона и пространственно-временных параметров стимула (ПВП) возросли показатели обучаемости процессов саморегуляции (K8, K9). При восприятии линейных размеров эталона и длительности тона выявлялись определенные стилевые особенности. Так, при восприятии линейных размеров эталона имела место тенденция к систематической переоценке или недооценке эталона (K3); при восприятии длительности тона — к переоценке эталона (K4). Также при восприятии длительности тона в покое более гибким становилось перепрограммирование при оценке эталонов по внутренним и внешним цепям обратной связи (K14). При восприятии высоты тона в покое повышалась стабильность саморегуляции (K12).

В условиях введения ложной обратной связи (табл. 3) при восприятии высоты тона сохранялась картина, идентичная тесту с истинной обратной связью, а в состоянии стресса у испытуемых возрастали показатели вариативности (K2), обучаемости (K8, K9) и чувствительности к обратной связи (K12). При восприятии линейных размеров

Таблица 1.

Средние значения ($M \pm m$) и достоверность различий коэффициентов саморегуляции в покое и при психоэмоциональном напряжении без введения обратной связи

Коэффициенты саморегуляции	Методики							
	ВТ		ЛР		ДТ		ПВП	
	покой n=119	стресс n=36	покой n=76	стресс n=36	покой n=99	стресс n=36	покой n=65	стресс n=36
K2	9,5±0,8	44,1±5,1***	9,4±0,9	25,3±4,4***	17,6±1,1	41,2±5,1***	37,8±12,1	60±6,2
K13	7,3±0,6	10,4±3,5	6,9±0,5	9,6±1,1*	17,1±1,1	25,3±3,9*	31,5±6,5	26,4±2,6

Примечание: ВТ — высота чистого тона; ДТ — длительность чистого тона; ЛР — линейные размеры стимула; ПВП — пространственно-временные параметры стимула; БОС — без обратной связи, ОС — с обратной связью, ЛОС — с ложной обратной связью; достоверность различий — * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$.

Таблица 2.

Средние значения ($M \pm m$) и достоверность различий коэффициентов саморегуляции в покое и при психоэмоциональном напряжении при введении обратной связи

Коэффициенты саморегуляции	Методики							
	ВТ		ЛР		ДТ		ПВП	
	покой	стресс	покой	стресс	покой	стресс	покой	стресс
	n=119	n=36	n=76	n=36	n=99	n=36	n=65	n=36
K2	7±0,4	20,1±3***	8,7±1,2	16±2,8*	12,6±0,6	35,1±5,3***	13±1	28,2±2,7***
K6	1,8±0,2	1,2±0,1**	3,4±0,6	1,4±0,2**	1,3±0,1	1,4±0,2	1,1±0,1	1,1±0,1
K7	1,9±0,2	1,2±0,1**	3,1±0,5	1,7±0,3*	1,6±0,1	2,4±0,7	1,1±0,1	1,3±0,2
K8	1,3±0,1	1,8±0,1**	2,1±0,3	1,8±0,3	1,0±0,1	2,0±0,3**	0,7±0,1	1,5±0,1***
K9	1,3±0,2	1,9±0,2*	2,1±0,3	1,9±0,3	0,9±0,1	1,9±0,3**	0,7±0,1	1,5±0,1***
K12	1,1±0,1	0,5±0,1***	1,3±0,2	1,1±0,4	0,8±0	1,0±0,1	0,6±0	0,6±0,1

Примечание: ВТ — высота чистого тона; ДТ — длительность чистого тона; ЛР — линейные размеры стимула; ПВП — пространственно-временные параметры стимула; БОС — без обратной связи, ОС — с обратной связью, ЛОС — с ложной обратной связью; достоверность различий — * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$.

Таблица 3.

Средние значения ($M \pm m$) и достоверность различий коэффициентов саморегуляции в покое и при психоэмоциональном напряжении при введении ложной обратной связи

Коэффициенты саморегуляции	Методики							
	ВТ		ЛР		ДТ		ПВП	
	покой	стресс	покой	стресс	покой	стресс	покой	стресс
	n=119	n=36	n=76	n=36	n=99	n=36	n=65	n=36
K2	5,6±0,3	13,4±2,7**	8,1±1	16,0±3,1*	14,5±0,8	25,2±2,3***	12,4±1,1	30,3±8,6*
K8	0,8±0,1	1,3±0,2*	1,3±0,4	0,9±0,2	1,3±0,2	1,5±0,2	0,9±0,1	1,2±0,1*
K9	0,8±0,1	1,2±0,2*	1,2±0,3	0,8±0,2	1,2±0,2	1,4±0,2	0,9±0,1	1,2±0,1*
K12	0,9±0,1	0,4±0,1***	1,5±0,3	0,9±0,2	1,0±0,1	0,9±0,1	0,6±0	0,5±0,1

Примечание: ВТ — высота чистого тона; ДТ — длительность чистого тона; ЛР — линейные размеры стимула; ПВП — пространственно-временные параметры стимула; БОС — без обратной связи, ОС — с обратной связью, ЛОС — с ложной обратной связью; достоверность различий — * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$.

эталона испытуемые проявляли более высокие показатели точности (K1) и вариативности оценок (K2) в условиях психоэмоционального стресса. У испытуемых в данных условиях преобладала тенденция к переоценке эталона (K4). Высокая вариативность оценок (K2) имела место при восприятии длительности тона. При восприятии пространственно-временных параметров стимула с введением ложной обратной связи наблюдалась картина, аналогичная обратной связи: при психоэмоциональном напряжении увеличивалась вариативность оценок (K2) и обучаемость процессов саморегуляции (K8, K9).

Таким образом, в условиях предэкзаменационного психоэмоционального напряжения возрастает роль механизмов, общих для саморегуляции разных функциональных систем одного уровня: в

тестах без обратной связи это показатели вариативности оценок эталона (K2) и пластичности саморегуляции (K13). В тестах с истинными обратными связями ряд коэффициентов представляет собой относительно обобщенные стилевые характеристики индивидуальности, проявляющиеся более или менее однотипно в регуляции оценок эталонов по различным методикам: это показатели вариативности оценок (K2) и обучаемости процессам саморегуляции (K6, K7, K8, K9). В отдельных случаях выявляются вполне определенные стилевые особенности: при восприятии линейных размеров — систематическая недооценка или переоценка эталона (K3), при восприятии длительности тона — тенденция к переоценкам эталона (K4). Чувствительность к обратной связи: K12 (по критерию стабилизации оценок под влиянием обратной

связи) в условиях стресса снижается при восприятии и воспроизведении высоты тона.

Введение ложной обратной связи напоминает картину с истинной обратной связью по показателям вариативности и обучаемости процессов саморегуляции. При восприятии и воспроизведении линейных размеров эталона стилевые особенности имеют тенденцию к снижению вариативности оценок (K8). При восприятии и воспроизведении высоты тона чувствительность к обратной связи (K12) при психоэмоциональном напряжении достоверно ниже, чем в спокойном состоянии. Это можно объяснить тем, что при предъявлении испытуемому ложного эталона ему требуются дополнительные усилия по коррекции оценки этого эталона.

Следовательно, ряд коэффициентов отражал общие механизмы изменения саморегуляции различных функциональных систем при реагировании на стресс, другие же характеризовали индивидуальное реагирование отдельных систем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты позволяют говорить о наличии ранее неизвестной характеристики процесса саморегуляции функциональных систем восприятия и воспроизведения информации: его существенной чувствительности к влиянию факторов стресса (на примере предэкзаменационного стресса у студентов). Установлено наличие общего (типового) для различных функциональных систем уровня формирования индивидуального ответа человека на стрессорные воздействия — механизма регулирования информации, проявляющегося в изменении наиболее обобщенных характеристик саморегуляции. Они включают в себя снижение стабильности оценок (K2), рост обучаемости (K8, K9), увеличение стабильности саморегуляции при введении обратной связи (K12). В то же время у каждого субъекта реализуются и собственные, индивидуальные изменения процессов саморегуляции (напр., может снижаться чувствительность к обратной связи и обучаемость, что ведет к снижению точности и стабильности оценок при восприятии высоты тона). Полученные данные соответствуют положениям системной концепции эмоционального стресса, развиваемой в рамках теории функциональных систем [15].

В целом анализ изменений формально-динамических характеристик и свойств саморегуляции функциональных систем восприятия информации дает сведения не только об индивидуальных психофизиологических особенностях индивидуальности человека, но и о влиянии на него стрессорных факторов, а также о нарушениях при различных психических расстройствах. Этот факт аргументирует

допущение о том, что в закономерностях процессов саморегуляции функциональных систем и их взаимосвязях с другими регуляторными уровнями индивидуальности может раскрываться адаптационный потенциал индивида [3]. Дальнейшие исследования этой проблемы будут способствовать решению фундаментальных и прикладных задач — как в психосоматической медицине, так и в близких к ней областях науки.

Полученные данные следует учитывать при профориентации и профотборе, особенно в профессиях, связанных с высоким нервно-психическим напряжением, для рациональной расстановки кадров на производстве, а также для выявления факторов риска развития психосоматических заболеваний.

Список литературы

1. Алексеева Л.Ф. Психическая саморегуляция активности личности // Психологические механизмы регуляции активности личности: Сборник науч. трудов. Ч.1. Новосибирск. НГПУ. 2001. С. 26–41.
[Alekseeva L.F. Psychic self-regulation of activity of the person // Psychological mechanisms regulating the activity of the individual: Collected papers. Vol. 1. Novosibirsk. NSPU. 2001. P. 26–41.]
2. Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы. М. «Наука». 1978. 400 с.
[Anokhin P.K. Philosophical aspects of the theory of functional system. M. «Nauka». 1978. 400 p.]
3. Бердников Д.В. Взаимосвязь процессов саморегуляции как предпосылка адаптации человека // Вестник ВолГМУ. 2013; 2: 95–97.
[Berdnikov D.V. The coordination of processes of self-regulation as a prerequisite of human adaptation // Vestnik VolGMU. 2013; 2: 95–97.]
4. Бердников Д.В. Методы исследования саморегуляции функциональных систем // Вестник новых медицинских технологий. 2011; XVIII(1): 21–23.
[Berdnikov D.V. Research methods of functional systems of self-regulation // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. 2011; XVIII(1): 21–23.]
5. Бердников Д.В. Саморегуляция восприятия информации при некоторых психических расстройствах // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1; URL: <http://www.science-education.ru/115-11925> (дата обращения: 31.01.2014).
[Berdnikov D.V. Self-control of information perception in some psychiatric disorders // Modern problems of science and education. 2014. № 1; URL: <http://www.science-education.ru/115-11925> (date accessed: 01/31/2014).]
6. Бердников Д.В. Формально-динамический характер показателей саморегуляции функциональных систем // Фундаментальные исследования. 2011; 2: 37–43.
[Berdnikov D.V. Formal dynamic nature of the indicators of self-regulation of functional systems // Fundamentalnye issledovaniya. 2011; 2: 37–43.]

7. Ивашев С.П. Системно-информационные закономерности саморегуляции целенаправленного поведения у больных шизофренией // *Естественные науки*. 2010; 2(31): 126–135.
[Ivashev S.P. System-information patterns of self-purposeful behavior in patients with schizophrenia // *Estestvennye nauki*. 2010; 2(31): 126–135.]
8. Ивашев С.П. Системно-информационная организация целенаправленного поведения человека в различных условиях // *Вестник новых медицинских технологий*. 2011; XVIII(4): 273–280.
[Ivashev S.P. The system-information organization of purposeful human behavior in different situations // *Vestnik novykh medicinskikh tekhnologiy*. 2011; XVIII(4): 273–280.]
9. Конопкин О.А. Общая способность к саморегуляции как фактор субъективного развития // *Вопр. психол.* 2004; 2: 128–135.
[Konopkin O.A. The capability for self-regulation as a factor in subjective development // *Vopr. psikhol.* 2004; 2: 128–135.]
10. Моросанова В.И. Стилиевые особенности индивидуальной саморегуляции и личностные диспозиции человека. М. Психологический институт РАО. 2006: 18–39.
[Morosanova V.I. Stylistic features of individual self-control and personal dispositions of man. M. Psychological Institute of RAE. 2006: 18–39.]
11. Салтыков А.Б. Разные трактовки понятия «Функциональная система» // *Успехи современной биологии*. 2007; 127(5): 435–444.
[Saltykov A.B. Different interpretations of the notion of «functional system» // *Uspekhi sovremennoy biologii*. 2007; 127(5): 435–444.]
12. Сеина С.А. Проблема многоуровневого обеспечения регуляции поведения // *Ученые записки*. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2009; 3: 122–128.
[Seina S.A. The problem of multilevel security regulation of behavior // *Uchenye zapiski*. Electronic scientific journal of the Kursk State University. 2009; 3: 122–128.]
13. Судаков К.В. Адаптивный результат в функциональных системах организма // *Успехи современной биологии*. 2009; 129(1): 3–9.
[Sudakov K.V. Adaptive result in functional systems of the body // *Uspekhi sovremennoy biologii*. 2009; 129(1): 3–9.]
14. Судаков К.В. Системные механизмы психической деятельности // *Журнал неврологии и психиатрии*. 2010; 2: 4–14.
[Sudakov K.V. Systemic mechanisms of mental activity // *Zhurnal nevrologii i psikhiatrii*. 2010; 2: 4–14.]
15. Судаков К.В., Умрюхин П.Е. Системные основы эмоционального стресса. М. «ГЭОТАР-Медиа». 2010. 112 с.
[Sudakov K.V., Umryukhin P.E. System elements of emotional stress. M. «GEOTAR-Media». 2010. 112 p.]