

УДК 612.821:612.8

САМОРЕГУЛЯЦИЯ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ И АКТИВНОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

© Бердников Д.В.

Лаборатория психосоматики Центрально-Черноземного научного центра РАМН, Курск

Изучены взаимосвязи характеристик саморегуляции психических функциональных систем и вегетативного баланса организма. Установлено, что вегетативное обеспечение саморегуляции психических функциональных систем у мужчин и женщин имеет некоторые различия. Точностные характеристики саморегуляции, независимо от вида обратной связи, всегда коррелируют с ослаблением парасимпатических влияний, усилением и преобладанием центральной, симпатической регуляции. Общая пластичность саморегуляции, вне зависимости от вида психической функциональной системы и пола испытуемого, связана со снижением влияний центрального, симпатического и активацией автономного контуров управления. Чувствительность к обратной связи у женщин коррелирует с парасимпатическими влияниями. Обучаемость саморегуляции при восприятии длительности тона с внешней обратной связью коррелирует с ослаблением парасимпатических влияний и усилением симпатических, особенно на гипоталамо-гипофизарном уровне. При изменении обратной связи на ложную, не зависимо от вида психической функциональной системы, обучаемость связывается с активацией надсегментарных, симпатических отделов нервной системы, что характерно для психоэмоционального напряжения.

Ключевые слова: саморегуляция психических функциональных систем, вегетативная нервная система, обратная связь, чувствительность к обратной связи, обучаемость, пластичность, восприятие длительности тона, восприятие пространственно-временных параметров.

SELF REGULATION OF PSYCHIC FUNCTIONAL SYSTEMS & VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM ACTIVITY

Berdnikov D.V.

Psychosomatic Laboratory of the Black-Earth Regional Scientific Center of the RAMS, Kursk

The relational characteristics of psychic functional systems and vegetative balance of self regulation of the organism have been studied. It has been determined that vegetative ensuring the psychic functional systems regulation of men and women has some differences. The exact characteristics of self regulation independent of the feed back type always correlates with the weakening of parasympathetic influences and with the reinforcement and predomination of the central sympathetic regulation. The general plasticity of self regulation does not depend on the type of psychic functional system and the sex of the person examined and is connected with the decrease in influence of central, sympathetic and the activation of the autonomous contours of regulation. The sensitivity to the feed back in women correlates with parasympathetic influences. The effect of teaching self regulation in perception of the tone duration causing the external feed back correlates with the weakening of parasympathetic influences and with the reinforcement of sympathetic ones at the hypothalamus and hypophysis levels. In changing the feed back into a false one independent of the type of psychic functional system the effect of instruction is associated with the activation of supersegmental, sympathetic divisions of the nervous system and it is typical for psychoemotional strain.

Key words: self regulation of psychic functional systems, vegetative nervous system, feed back, sensitivity to the feed back, the effect of self regulation teaching, plasticity, perception of the tone duration.

Проблема саморегуляции имеет междисциплинарный характер и рассматривается в различных теоретических и практических аспектах. Это понятие применяется в различных областях науки для описания живых и неживых систем, основанных на принципе обратной связи. В настоящее время саморегуляцию определяют как системный процесс,

обеспечивающий адекватную условиям изменчивость, пластичность жизнедеятельности субъекта на любом из ее уровней [7]. Различные уровни и аспекты психической саморегуляции, являясь целостной, динамической функциональной системой, могут рассматриваться как интегративный процесс, отражающий особенности психофизиологической ор-

ганизации индивидуальности [1, 3, 6]. Изменения на любом из ее уровней будут влиять на другие уровни и на систему в целом. Осуществляя постоянный процесс адаптации человека к окружающей среде, особенности саморегуляции обобщаются в стабильный индивидуальный стиль, имеющий собственные характеристики, и требующий задействования метаболических, энергетических и информационных ресурсов организма [4]. Управление данными ресурсами осуществляется через нервные, эндокринные и гуморальные механизмы, которые условно делятся на центральные и автономные. Причем вмешательство центральных механизмов управления в работу автономных происходит лишь когда последние перестают оптимально осуществлять регуляцию. По мнению Р.М. Баевского, текущая активность симпатического и парасимпатического, центрального и периферического отделов нервной системы, является результатом многоконтурной и многоуровневой реакции системы регуляции кровообращения, изменяющей во времени свои параметры для достижения оптимального приспособительного ответа, который отражает адаптационную реакцию целостного организма [2].

Соответственно, целью данного исследования стало изучение взаимосвязи характеристик саморегуляции психических функциональных систем и вегетативного баланса организма.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Саморегуляция психических функциональных систем изучалась компьютеризированными методиками исследования параметров саморегуляции: 1) восприятия длительности звучания чистого тона (700 Гц), 2) восприятия пространственно-временных параметров стимула (ПВП), построенными по единому принципу [5]. Испытуемому, на мониторе компьютера, предъявлялся тест-объект и ставилась задача последовательного (50 раз) его точного воспроизведения при следующих условиях: без обратной связи (используются только внутренние механизмы саморегуляции), с внешней обратной связью, и ложной обратной связью, когда задается ложный эта-

лон (оценивается динамика перестроек уже сформированных функциональных систем на достижение нового результата). В тестах без обратной и с обратной связью предъявлялись 4 пробных задания. В каждом тесте учитывалось количество точных совпадений с эталоном и количество ошибок. По данным выполнения методик автоматически рассчитывалось 17 показателей, разделенных на пять групп. Первая группа выявляет результативную сторону саморегуляции: точность и стабильность оценок. Другие коэффициенты отражают процесс достижения индивидуальных результатов: 1) переоценка-недооценка (индивидуальная тенденция к систематической переоценке или недооценке эталонов); 2) обучаемость (степень повышения точности и стабильности оценок эталонов к концу исследования по сравнению с его началом); 3) чувствительность к внешней обратной связи (степень повышения точности и стабильности оценок эталона на фоне обратной связи по сравнению с оценками без обратной связи); 5) пластичность саморегуляции (степень гибкости перепрограммирования психических функциональных систем под влиянием информации о текущих ошибках, получаемой по внешним или внутренним обратным связям).

Регуляция физиологических функций исследовалась методом регистрации вариативности сердечного ритма (ВСР), показатели которого отражают не только вегетативный статус, но и функциональные резервы механизмов его управления. Регистрация кардиоинтервалограммы проводилась на аппаратно-программном комплексе "Мицар-РЭО" (Санкт-Петербург, 2004). Рассчитывались следующие показатели временного и спектрального анализов, рекомендованные в качестве международных стандартов Рабочей группой Европейского кардиологического общества: ЧСС – частота сердечных сокращений, SDNN – стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов (суммарный эффект вегетативной регуляции кровообращения), RMSSD – квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов (активность парасимпатического звена вегетативной регуляции), рNN50 – число пар кардиоинтервалов с разницей более 50 мс в % к общему числу кар-

диоинтервалов (относительная степень преобладания парасимпатического звена регуляции над симпатическим), ИН – стресс индекс (индекс напряжения регуляторных систем), степень преобладания активности центральных механизмов регуляции над автономными, TP – суммарная мощность спектра ВСР в мс⁻² (суммарный уровень активности различных звеньев регуляторного механизма), HF – мощность спектра высокочастотного компонента вариабельности в % от суммарной мощности колебаний (относительный уровень активности парасимпатического звена регуляции), LF – мощность спектра низкочастотного компонента вариабельности в % от суммарной мощности колебаний (относительный уровень активности подкоркового симпатического сосудистого (вазомоторного) центра), LF/HF – показатель, отражающий баланс симпатических и парасимпатических влияний, измеренных в нормализованных единицах, VLF – мощность спектра очень низкочастотного компонента вариабельности (0,003–0,04 Гц) в % от суммарной мощности колебаний (относительный уровень активности энергометаболического звена регуляции).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Были обследованы 122 практически здоровых молодых человека (34 мужчины и 88 женщин) в возрасте 18-26 лет – студенты медицинского университета. Для обработки данных использовали компьютерную программу статистической обработки "Statistica 6.0". Зависимость коэффициентов саморегуляции психических функциональных систем и показателей ВСР определялась путем расчета непараметрического критерия ранговой корреляции по Спирмену. На первом этапе анализировались взаимосвязи по результатам исследования общей группы испытуемых.

При восприятии пространственно временных параметров тест-объекта на основе внутренних связей выявляется следующая закономерность: чем выше точность саморегуляции, тем меньше влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы при усилении активации центрального, симпатического контура управления. При этом лишь снижение вариативности оценок

(K2) связано только со снижением активности парасимпатического, автономного контура регуляции. Уменьшение же величины средней ошибки (K1) и недооценок (K5) помимо этого связывается с активацией центрального контура управления (ИН, LF/HF).

При введении внешней обратной связи, установленная ранее закономерность сохраняется. Однако в данном случае определяются корреляции со средней величиной переоценок (K4) и характеристикой оперативной пластичности (K13). Уменьшение средней величины переоценок (K4) связывается со снижением активности автономного (RMSSD, pNN50, HF) парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, при мобилизации функциональных резервов организма на гипоталамо-гипофизарном уровне (SDNN) и преобладании активности симпатического контура регуляции (LF/HF). Степень изменения при этом оценки эталона после получения информации о результативности (K13) коррелирует лишь со снижением активности автономного (RMSSD) и усилением центрального симпатического контура регуляции (LF/HF).

При создании когнитивного конфликта путем введения ложной обратной связи выявляются иные взаимосвязи (табл. 3). Так характеристики точности саморегуляции уже не имеют корреляций с показателями ВСР.

В то же время увеличение основных показателей обучаемости саморегуляции связано с усилением активации центральных контуров управления, центров энергометаболического обмена (VLF), что является вегетативным показателем психоэмоционального напряжения, тревожности. Лишь прогресс точности (K6) дополнительно коррелирует с активацией автономного парасимпатического контура управления вегетативной нервной системы (RMSSD, pNN50, HF, SDNN, Total) при снижении влияния центрального симпатического отдела (ИН). Подобные зависимости имеет и показатель общей пластичности саморегуляции (K16), с той лишь разницей, что в данном случае не задействуется механизм активации энерго-метаболического обмена (VLF). Чувствительность же к обратной связи, в виде степени повышения точности (K11), связывается со снижением активности центрального

Таблица 1

Достоверные коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между показателями ВСР и саморегуляции восприятия пространственно-временных параметров эталона с ложной обратной связью в общей группе, при n=119

Характеристики саморегуляции		Показатели ВСР							
		SDNN	RMSSD	pNN50	ИИ	Total	VLF	HF	LF/HF
Обучаемость	K6 – прогресс точности	0,25**	0,23**	0,20*	-0,21*	0,24**	0,27***	0,25**	—
	K7 – стабилизация процесса саморегуляции	—	—	—	—	—	0,18*	—	—
	K8 – степень уменьшения вариативности	—	—	—	—	—	0,20*	—	—
	K9 – отношение средних отклонений	—	—	—	—	—	0,20*	—	—
Чувствительность к обратной связи	K11 – степень повышения точности при введении обратной связи	—	—	—	—	—	—	—	0,21*
Пластичность	K16 – степень изменения точности деятельности при изменении параметров эталона	-0,22**	-0,26***	-0,25**	0,21*	-0,22**	—	-0,29***	0,19*

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

контура управления и сдвигом влияний в пользу парасимпатических.

Анализ корреляционных связей между характеристиками саморегуляции и показателями ВСР при разделении группы по половому признаку выявляет схожие закономерности, но имеющие свои специфические особенности у женщин и мужчин.

Так в группе женщин при восприятии пространственно-временных параметров эталона без обратной связи имеются корреляции показателей активации вегетативной нервной системы лишь с величиной средней ошибки и вариативностью оценок. Точность зависит от снижения активности автономного, парасимпатического контура регуляции (pNN50, HF) и преобладания активности центрального, симпатического отдела (LF/HF). Уменьшение же вариативности оценок обуславливается лишь преобладанием симпатических влияний (LF/HF) и вызывает усиление ЧСС.

При введении внешней обратной связи у женщин, как и в общей группе, показатели точности и стиля саморегуляции коррелируют с преобладанием центральных симпатических влияний (LF/HF) и снижением активности парасимпатических, автономных влияний (HF). В тоже время характеристики обучаемости имеют различные зависимости.

Стабилизация процесса саморегуляции (K7) связана со снижением активности симпатического сосудистого центра продолговатого мозга (LF), а упорядоченность оценок (K10) с преобладанием активности центрального контура симпатической вегетативной нервной системы (LF/HF).

При изменении обратной связи на ложную у женщин, как и в общей группе, выявляются корреляции показателей ВСР с характеристиками обучаемости, пластичности и чувствительности к обратной связи (табл. 2).

Однако полученные данные несколько иные. Так повышение всех показателей обучаемости (K6, K7, K8, K9) связано с центральной активацией центров энергетического обмена. При этом прогресс точности (K6) в данном случае связан с ослаблением симпатических влияний гипоталамо-гипофизарной системы и усилением активности нижележащих уровней (SDNN, Total), а стабилизация процесса саморегуляции (K7) с активацией симпатического сосудистого центра продолговатого мозга. Как и в общей группе, у женщин чувствительность к обратной связи (K11), коррелирует со снижением активности центрального контура

Таблица 2

Достоверные коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между показателями ВСР и саморегуляции восприятия пространственно-временных параметров эталона с ложной обратной связью у женщин, при n=86

Характеристики саморегуляции		Показатели ВСР								
		SDNN	RMSSD	pNN50	ИН	Total	VLF	LF	HF	LF/HF
Обучаемость	K6 – прогресс точности	0,23**	—	—	—	0,25**	0,30**	—	—	—
	K7 – стабилизация саморегуляции	—	—	—	—	—	0,27**	0,22**	—	—
	K8 – степень уменьшения вариативности	—	—	—	—	—	0,24**	—	—	—
	K9 – отношение средних отклонений	—	—	—	—	—	0,24**	—	—	—
Чувствительность к обратной связи	K11 – степень повышения точности при введении обратной связи	—	—	—	—	—	—	—	—	0,23**
Пластичность	K16 – степень изменения точности при изменении параметров эталона	-0,27**	-0,28**	-0,26**	0,24**	-0,27**	—	-0,24**	-0,31***	—

Примечание: то же, что и в табл. 1.

управления и сдвигом влияний в пользу парасимпатических.

Показатель же высокой общей пластичности саморегуляции (K16) зависит от повышения активности автономного контура парасимпатической нервной системы (RMSSD, pNN50), снижения гипоталамо-гипофизарных, симпатических влияний (SDNN, Total, ИН), при повышении общей мощности как симпатических, так и парасимпатических влияний (LF, HF).

Не менее интересные результаты получены при анализе данных у мужчин. При работе без внешней обратной связи выявляются корреляции показателей ВСР только со стилевыми особенностями саморегуляции. Тенденция к недооценке достоверно коррелирует с активацией симпатического сосудистого центра. В то же время уменьшение среднего значения недооценок связано со снижением активности центров энергометаболического обмена (VLF), снижением активности парасимпатических влияний (RMSSD, pNN50), мобилизацией функциональных резервов организма на

гипоталамо-гипофизарном уровне (SDNN, Total, ЧСС) при снижении мощности спектра симпатических и парасимпатических влияний (LF, HF).

При введении внешней обратной связи у мужчин, как и в общей группе и у женщин, имеются корреляции показателей ВСР с точностью саморегуляции и средней величиной переоценок. Точность при использовании внешней обратной связи обусловлена усилением симпатических влияний (ИН) при активации высших вегетативных центров гипоталамо-гипофизарного уровня, мобилизацией функциональных резервов организма (SDNN, Total) и снижении активности симпатического сосудистого центра продолговатого мозга (LF).

При создании когнитивного конфликта путем изменения обратной связи на ложную у мужчин выявляется гораздо меньше корреляций характеристик саморегуляции с показателями ВСР, чем в общей группе и у женщин (табл. 3).

Таблица 3

Достоверные коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между показателями ВСР и саморегуляции восприятия пространственно-временных параметров эталона с ложной обратной связью у мужчин, при n=33

Характеристики саморегуляции		Показатели ВСР		
		ЧСС	LF	LF/HF
Точность	K1 – величина средней ошибки	—	0,38**	—
Стиль	K4 – среднее значение переоценок	—	0,36**	—
Пластичность	K13 – степень изменения оценки после получения обратной связи	0,37**	—	—
	K16 – степень изменения точности при изменении параметров эталона	—	—	0,39**

Примечание: то же, что и в табл. 1.

Таблица 4

Достоверные коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между показателями ВСР и саморегуляции восприятия длительности тона с обратной связью в общей группе, при n=122

Характеристики саморегуляции		Показатели ВСР								
		SDNN	RMSSD	pNN50	ИИ	Total	VLF	LF	HF	LF/HF
Точность	K1 – средняя ошибка	—	—	—	—	—	—	—	—	-0,20*
Стиль	K3 – степень переоценки/недооценки	0,20*	0,18*	—	—	—	—	—	—	—
	K4 – среднее значение переоценок	0,18*	0,21*	0,21*	—	—	—	—	0,20*	-0,25**
Обучаемость	K6 – прогресс точности	—	—	—	0,19*	-0,24**	-0,29***	—	-0,18*	—
	K7 – стабилизация процесса саморегуляции	—	—	—	—	-0,19*	—	-0,20*	—	—
	K8 – степень уменьшения вариативности	-0,23**	—	—	0,20*	-0,25**	-0,26***	-0,21*	-0,19*	—
	K9 – отношение средних отклонений	-0,22**	-0,18*	-0,18*	0,21*	-0,25**	-0,27***	-0,19*	-0,19*	—
	K10 – негэнтропия	—	—	—	—	—	—	—	—	0,25**
Пластичность	K13 – степень изменения оценки после получения обратной связи	0,18*	—	—	—	—	—	—	—	-0,23**

Примечание: то же, что и в табл. 1.

В данном случае точность саморегуляции у мужчин достигается снижением мощности центральных, симпатических влияний (LF, LF/HF), а общая направленность на достиже-

ние результата – преобладанием парасимпатических влияний.

Иная картина взаимоотношений показателей ВСР и характеристик саморегуляции наблюдается при восприятии длительности

тона. Так в общей группе при отсутствии обратной связи значимых корреляций выявлено не было. При введении внешней обратной связи высокая точность саморегуляции связывается с преобладанием симпатических влияний (LF/HF), мобилизацией функциональных резервов организма на гипоталамо-гипофизарном уровне (SDNN), снижением активности парасимпатических отделов нервной системы (RMSSD, pNN50, HF) (табл. 4).

Однако в отличие от саморегуляции пространственно-временных параметров эталона в данном случае появляются корреляции характеристик обучаемости и ВСР. Так, высокая упорядоченность оценок (K10) связывается с преобладанием активности центрального, симпатического отдела вегетативной нервной системы (LF/HF). Стабилизация же процесса саморегуляции (K7) зависит от снижения мощности влияний симпатического сосудистого центра продолговатого мозга (LF), и мобилизации функциональных резервов организма на гипоталамо-гипофизарном уровне (Total). Высокий прогресс точности (K6), степень уменьшения вариативности (K8) и отношения средних отклонений (K9) коррелируют с активацией симпатической нервной системы (ИН), мобилизацией функциональ-

ных резервов на гипоталамо-гипофизарном уровне (SDNN, Total) и снижением активности парасимпатических (RMSSD, pNN50, HF) и энерго-метаболических (VLF) влияний.

При изменении обратной связи на ложную саморегуляция восприятия длительности тона, также как и пространственно-временных параметров, имеет ряд существенных корреляций с показателями ВСР. Практически все характеристики обучаемости саморегуляции (K6, K8, K9) связаны с возрастанием активности центров энерго-метаболического обмена (VLF). При этом, отношение средних отклонений (K9) характеризуется активацией парасимпатических отделов (Total), а упорядоченность саморегуляции (K10) – мобилизацией функциональных резервов на гипоталамо-гипофизарном уровне (SDNN).

Практически все характеристики обучаемости саморегуляции (K6, K8, K9) связаны с возрастанием активности центров энерго-метаболического обмена (VLF). При этом, отношение средних отклонений (K9) характеризуется активацией парасимпатических отделов (Total), а упорядоченность саморегуляции (K10) – мобилизацией функциональных резервов на гипоталамо-гипофизарном уровне (SDNN) (табл. 5).

Таблица 5

Достоверные коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между показателями ВСР и саморегуляции восприятия длительности тона с ложной обратной связью в общей группе, при n=122

Характеристики саморегуляции		Показатели ВСР					
		SDNN	RMSSD	pNN50	ИН	Total	VLF
Точность	K2 – вариативность ошибок	0,22**	0,18*	0,18*	-0,19*	0,21*	—
Обучаемость	K6 – прогресс точности	—	—	—	—	—	0,26***
	K8 – степень уменьшения вариативности	—	—	—	—	—	0,29***
	K9 – отношение средних отклонений	—	—	—	—	0,20	0,31***
	K10 – негэнтропия	-0,19*	—	—	—	—	—
Пластичность	K13 – степень изменения оценки после получения обратной связи	0,20*	0,19*	0,18*	—	—	—
	K16 – степень изменения точности при изменении параметров эталона	-0,20*	—	—	0,22*	-0,20*	-0,20*
	K17 – степень изменения вариативности оценок при изменении параметров эталона	—	—	—	0,19*	—	—

Примечание: то же, что и в табл. 1.

Низкая вариативность оценок (K2) зависит от снижения активности автономного парасимпатического контура регуляции (RMSSD, pNN50), мобилизации функциональных резервов на гипоталамо-гипофизарном уровне (SDNN, Total) и роста активности центрального симпатического отдела вегетативной нервной системы (ИН).

Несколько различные связи с показателями BCP имеют характеристики реактивной (K13) и общей пластичности. Так высокая степень изменения оценки после получения информации о результативности оценок (K13) зависит от снижения парасимпатических влияний (RMSSD, pNN50) и мобилизации функциональных резервов на гипоталамо-гипофизарном уровне (SDNN). Высокая же общая пластичность (K16, K17), определяющая общую стратегию деятельности, направленную на достижение результата, зависит от снижения влияний центрального контура симпатической регуляции (ИН), активации нижележащих парасимпатических уровней управления (SDNN, Total) и энергометаболических центров (VLF).

В группе женщин точность саморегуляции (K1) и среднее значение переоценок (K4) восприятия длительности тона на основе внутренних обратных связей коррелирует с преобладанием активности центрального контура управления симпатического отдела вегетативной нервной системы (LF/HF).

При введении внешней обратной связи корреляций параметров BCP с точностью и стилем саморегуляции не выявляется. В то же время, как и в общей группе обучаемость (K6, K7, K8, K9) связывается со снижением энергометаболической активности (VLF), мобилизацией функциональных резервов организма на гипоталамо-гипофизарном уровне (SDNN, Total), снижением активности симпатического сосудистого центра продолговатого мозга (LF) (табл. 6).

При этом высокая степень упорядоченности оценок (K10) и низкие значения реактивной пластичности (K13) коррелируют с преобладанием симпатических влияний вегетативной нервной системы (LF/HF).

Возникновение когнитивного конфликта у женщин при изменении обратной связи на ложную характеризуется некоторыми противоречиями. Так низкая вариативность оценок (K2) и высокая чувствительность к обратной связи (K12) связаны со снижением активности энергометаболического обмена (VLF), в то время как высокая обучаемость (K6, K8, K9) – с его возрастанием (табл. 7).

При этом высокая общая пластичность (K16) как стратегия деятельности, направленная на достижение результата, зависит от снижения активности центрального, симпатического контура управления (ИН) и активации нижележащих уровней управления (SDNN).

Таблица 6

Достоверные коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между показателями BCP и саморегуляции восприятия длительности тона с обратной связью у женщин, при n=88

Характеристики саморегуляции		Показатели BCP				
		SDNN	Total	VLF	LF	LF/HF
Обучаемость	K6 – прогресс точности	—	—	-0,27**	—	—
	K7 – стабилизация процесса саморегуляции	—	-0,23**	—	—	—
	K8 – степень уменьшения вариативности	-0,22**	-0,23**	-0,26**	-0,22**	—
	K9 – отношение средних отклонений	-0,22**	-0,24**	-0,28***	-0,23**	—
	K10 – негэнтропия	—	—	—	—	0,26**
Пластичность	K13 – степень изменения оценки после получения обратной связи	—	—	—	—	-0,25**

Примечание: то же, что и в табл. 1.

Таблица 7

Достоверные коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между показателями ВСР и саморегуляции восприятия длительности тона с ложной обратной связью у женщин, при $n=88$

Характеристики саморегуляции		Показатели ВСР		
		SDNN	ИН	VLF
Точность	K2 – вариативность ошибок	—	—	0,23**
Обучаемость	K6 – прогресс точности	—	—	0,26**
	K8 – степень уменьшения вариативности	—	—	0,25**
	K9 – отношение средних отклонений	—	—	0,30***
Чувствительность к обратной связи	K12 – степень повышения стабильности при введении обратной связи	—	—	0,23**
Пластичность	K16 – степень изменения точности при изменении параметров эталона	-0,22**	0,24**	—

Примечание: то же, что и в табл. 1.

Таблица 8

Достоверные коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между показателями ВСР и саморегуляции восприятия длительности тона с ложной обратной связью у мужчин, при $n=34$

Характеристики саморегуляции		Показатели ВСР			
		ЧСС	Total	VLF	LF/HF
Точность	K1 – средняя величина ошибок	—	—	—	0,36**
Обучаемость	K6 – прогресс точности	—	—	0,37**	—
	K8 – степень уменьшения вариативности	—	—	0,44**	—
	K9 – отношение средних отклонений	—	—	0,41**	—
Пластичность	K17 – степень изменения вариативности оценок при изменении параметров эталона	0,39**	-0,37**	-0,42**	—

Примечание: то же, что и в табл. 1.

В группе мужчин характеристики саморегуляции восприятия длительности тона на основе внутренних обратных связей коррелируют с показателями ВСР не имеют. При введении внешней обратной связи появляется зависимость прогресса точности в оценках (K6) от мобилизации функциональных резервов организма на гипоталамо-гипофизарном уровне (Total) при снижении активности энергометаболического обмена (VLF). Изменение обратной связи на ложную обнаруживает гораздо больше корреляций (табл. 8).

Высокая точность связана с уменьшением преобладания активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (LF/HF). Как и у женщин, обучаемость саморегуляции зависит от высокой активности

центров терморегуляции и энергометаболического обмена (VLF). Однако в отличие от женщин уже другая характеристика пластичности имеет корреляции с показателями ВСР. Так степень изменения вариативности оценок при изменении параметров эталона (K17) коррелирует с разнонаправленными тенденциями — активацией центров энергометаболического обмена (VLF) при усилении парасимпатических влияний (Total), проявляющихся в снижении частоты сердечных сокращений.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что и у мужчин и у женщин в различных психических функциональных системах, при разных видах обратной связи, характеристики высокой точности саморегуляции,

стиля достижения результата и реактивной пластичности, в том числе обобщенные, стабильные для разных психических функциональных систем, определяющие фактор точности саморегуляции, всегда коррелируют с ослаблением парасимпатических влияний, усилением и преобладанием центральной, симпатической регуляции вегетативной нервной системы. При этом их общая стратегия деятельности направленная на достижение необходимого результата, проявляющаяся в общей пластичности саморегуляции, связана с повышенной активностью автономного контура управления, усилением парасимпатических влияний при снижении активности центрального, симпатического контура регуляции. При восприятии длительности тона общая пластичность у мужчин коррелирует и с активацией энергометаболического обмена.

Характеристики чувствительности к обратной связи имеют зависимости с показателями ВСР только в общей группе и у женщин, причем только при создании когнитивного конфликта, введением ложной обратной информации. Так при восприятии пространственно-временных характеристик эталона выявляются корреляции с высокой активностью автономного (парасимпатического) контура регуляции, а при восприятии длительности тона женщинами — уменьшением симпатических влияний надсегментарного контура управления и, следовательно, со снижением энергометаболического обмена. Это позволяет предположить, что у женщин именно автономный (парасимпатический) контур регуляции в большей мере обеспечивает высокую чувствительность к обратной связи.

Обучаемость саморегуляции имеет различные корреляционные связи с ВСР. В тестах с внешней обратной связью высокая обучаемость коррелирует с показателями ВСР только в методике исследования восприятия длительности тона. При этом она связывается с ослаблением активности центров терморегуляции и энергометаболического обмена, парасимпатического отдела и усилением активности симпатических влияний, особенно на гипоталамо-гипофизарном уровне. При создании когнитивного конфликта изменением обратной связи на ложную, в обеих методиках появляется связь высокой обучаемости с активацией надсегмен-

тарного, симпатического отдела вегетативной нервной системы, с выраженным усилением энерго-метаболического обмена, которое по литературным данным наиболее типично для состояния психоэмоционального напряжения и гипердаптации. При восприятии длительности тона такая тенденция наблюдается как в общей группе так и у мужчин и женщин, а при восприятии пространственно-временных параметров тест-объекта — только в общей группе и у женщин. Кроме того, в общих группах наблюдается корреляция с преобладанием симпатических влияний над парасимпатическими.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Независимо от вида психической функциональной системы, вида обратной связи и пола испытуемого, характеристики высокой точности саморегуляции, стиля достижения результата и реактивной пластичности, в том числе обобщенные, стабильные для разных психических функциональных систем, всегда коррелируют с ослаблением парасимпатических влияний, усилением и преобладанием центральной, симпатической регуляции вегетативной нервной системы.

2. Характеристики общей пластичности как стратегии деятельности, направленной на достижение необходимого результата, вне зависимости от вида психической функциональной системы и пола испытуемого, коррелируют со снижением активности центрального, симпатического контура регуляции и усилением парасимпатических влияний (автономного контура управления). У мужчин, при восприятии длительности тона, общая пластичность связывается и с активацией энергометаболического обмена.

3. Чувствительность к обратной связи, при создании когнитивного конфликта, при восприятии пространственно-временных характеристик эталона в общей группе и у женщин коррелирует с преобладанием активности автономного (парасимпатического) контура регуляции, а при восприятии длительности тона женщинами — со снижением энергометаболического обмена.

4. Обучаемость имеет различные корреляционные связи с ВСР.

А) В тестах с внешней обратной связью только в методике исследования восприятия длительности тона высокая обучаемость коррелирует с усилением симпатических влияний, особенно на гипоталамо-гипофизарном уровне, и ослаблением активности парасимпатического отдела регуляции.

Б) При изменении обратной связи на ложную, независимо от вида функциональной системы наблюдается корреляция высокой обучаемости с преобладанием симпатических влияний над парасимпатическими, активацией надсегментарного, симпатического отдела вегетативной нервной системы, характерного для психоэмоционального напряжения и гиперадаптации. При восприятии длительности тона такая тенденция наблюдается как в общей группе так и у мужчин и женщин, а при восприятии пространственно-временных параметров тест-объекта – только в общей группе и у женщин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. Учебное пособие. – Изд-во: РУДН, 2006. – 214 с.
2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 265 с.
3. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека. – Л., 1988. – 125 с.
4. Моросанова В.И. Индивидуальный стиль саморегуляции: феномен, структура и функции в произвольной активности человека. – М.: Наука, 2001. – 192 с.
5. Плотников В.В. Оценка параметров саморегуляции функциональных систем психологического уровня: Методические рекомендации. – Курск: КГМУ, 2005. – 24 с.
6. Плотников В.В., Северьянова Л.А. О теории функциональных систем как возможной основе исследования природы психосоматических расстройств (постановка проблемы). – Курск: КГМУ, 2005. – 36 с.
7. Соколова Е.Т., Николаева В.В. Особенности личности при пограничных расстройствах и соматических заболеваниях. – М.: SvR-Аргус, 1995. – 320 с.