

УДК 371.72

ФОРМИРОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Булгакова О.С.

*Научно-практический центр «Психосоматическая нормализация»,
Санкт-Петербург, e-mail: NP-NPC-PCN2008@yandex.ru*

В статье представлены некоторые работы и собственные экспериментальные данные автора, отражающие научные исследования в области психофизиологии, которые обосновывают образование альтернативной функциональной психофизиологической системы, при которой происходит формирование альтернативной системной организации межкорковых и подкорковых взаимоотношений, проявляющееся в нарушении пространственно-временной организации биоэлектрической активности головного мозга. Которая влияет на работу всех систем организма, формируя, новый гомеостазис. В норме или психофизиологических нарушениях это носит обратимый характер и имеет защитную адаптационную жизнесберегающую функцию. При стрессорном подпороговом воздействии альтернативная психофизиологическая функциональная система может быть или лабильна или стабильна, что связано с индивидуальными особенностями адаптивной системной организации. При сверхпороговом воздействии психофизиологическая функциональная система переходит в альтернативную психофизиологическую функциональную систему.

Ключевые слова: адаптация, функциональная система, гомеостазис, психофизиологические нарушения

FORMATION ALTERNATIVE PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONAL SYSTEM AT CHANGE OF A FUNCTIONAL CONDITION

Bulgakova O.S.

*Scientific-practical center «Psychosomatic normalization»,
St. Petersburg, e-mail: NP-NPC-PCN2008@yandex.ru*

In clause some works and own experimental data reflecting scientific researches in area psychophysiology are submitted which prove formation alternative functional psychophysiological system, at which there is a formation of alternative system organization brain mutual relation shown in infringement of spatial – temporary organization of bioelectrical activity of a head brain. Which influences work of all systems, forming new homeostasis. In norm or psychophysiological infringements it carries convertible character and has protective adaptation function. At stress weak influence the alternative psychophysiological functional system can be either is not stable or is stable that is connected to individual features of adaptive system organization. At super threshold influence the psychophysiological functional system passes in alternative.

Keywords: adaptation, functional system, homeostasis, psychophysiological infringement

Большая распространенность психогенных и психосоматических проявлений, вариативность и сложность коррекции говорят о том, что проблема остается достаточно серьезной и решение ее во многом зависит от знания механизмов возникновения и поддержания данных психофизиологических нарушений. Их формирование связано с изменением функционального состояния, которое является отражением уровня функционирования организма в целом или отдельных его систем, а так же выполняет функции адаптации к данным условиям существования.

Целью данной экспериментальной работы было исследование формирования новой альтернативной психофизиологической функциональной системы в процессе изменения функционального состояния.

В задачи входило:

1) подобрать методику обследования, включающую в себя психологические, психофизиологические и физиологические па-

раметры, отражающие все уровни гомеостаза;

2) построить эксперимент с регистрацией исследуемых параметров фонового, переходного, вторичного фонового и контрольного функциональных состояний;

3) изучить механизм формирования альтернативной функциональной психофизиологической системы;

4) исследовать и сравнить параметры первичной фоновой, переходной и вновь образованной фоновой доминирующих функциональных психофизиологических систем;

5) выявить изменение альтернативной психофизиологической функциональной системы при изменении функционального состояния;

6) зафиксировать нестабильное состояние альтернативной психофизиологической функциональной системы при переходном функциональном состоянии во время коррекции.

Материалы и методы исследований

На всем протяжении исследований (2001–2010 годы), которые проходили в лаборатории «Нейроэкологии» Научно-исследовательского института экспериментальной медицины и в кабинете «Психофизиологической коррекции и реабилитации» Научно-практического центра «Психосоматической нормализации» в нем приняли участие 114 человек (средний возраст мужчин $36,8 \pm 9,7$ лет, женщин $41,9 \pm 9,4$ лет). Среди них: здоровые мужчины в количестве 15 человек; 29 мужчин и 50 женщин с различными психогенными и психосоматическими нарушениями. Контрольную группу, не принимавшую участие в экспериментах по изменению своего функционального состояния, но прошедших тестирование, составили 20 добровольцев, корректно отобранных по возрастному показателю (10 мужчин, 10 женщин).

В работе было использовано два методических подхода.

Изменение функционального состояния во время эксперимента у здоровых добровольцев отслеживалось с помощью электроэнцефалографа «Мицар», при котором фиксировались спектры мощности отрезков ЭЭГ в цикле «бодрствование-дремота-сон». Анализ ЭЭГ производился с помощью пакета программного обеспечения для регистрации и обработки ЭЭГ WinEEG и включал в себя топографическое картирование и регистрацию динамики спектров мощности [3].

Добровольцы с психогенными и психосоматическими нарушениями проходили коррекцию с помощью метода биологической обратной связи по кардиоритму [6]. Проводилось стандартное количество процедур (15 сеансов). Исследуемые параметры тестировались три раза: до начала процедур, в начале 8 сеанса процедуры и в начале последнего сеанса процедуры. Тестирования включали в себя:

1) психологическое – САН, реактивная тревожность [10];

2) психофизиологическое – субъективное время [7];

3) физиологическое – частота сердечных сокращений, количество гемоглобина периферической крови, количество глюкозы в биохимическом анализе периферической крови [2].

Применялись статистические методы вычисления среднего и стандартного отклонения.

Острых заболеваний не наблюдалось, образ жизни не изменялся.

Контрольное тестирование проводилось через 6 месяцев.

Результаты исследований и их обсуждение

При изменении функционального состояния большую роль играет сложное взаимодействие психологических и физиологических стрессоров, приводящих к целостному системному реагированию. При сильнодействующих и продолжительных воздействиях складываются новые системные взаимоотношения на всех уровнях организма, что приводит к формированию новой альтернативной функциональной психофизиологической системы, которая представляет собой жестко иерархичную, доминирующую,

постоянную во времени, с индивидуальными параметрами устойчивости психофизиологическую структуру. Ее создание обуславливается индивидуальными психическими характеристиками, особенностью физиологической системной организации, и результатом деятельности которой является оптимальная работа организма [2].

Интегратором и регулятором этой системы является кора головного мозга.

Надо подчеркнуть, что альтернативная психофизиологическая функциональная система не всегда является патологической и не основана на нарушениях процесса «возбуждение-торможение» в коре головного мозга, то есть «сшибкой» (Павлов, 1951). Она представляет собой устойчивую и доминирующую функциональную систему, объединяющую анатомически различные системы организма [1, 9], в основе своей имеющую жизнеспасающие функции.

У здоровых добровольцев проследить формирование новой доминанты в коре головного мозга и, как следствие, образование альтернативной функциональной психофизиологической системы можно при изучении состояний бодрствования, дремоты и сна [3]. Показано, что у всех добровольцев в дремотном состоянии происходит расщепление альфа-ритма, а при засыпании изменение его активности и областей формирования по сравнению с бодрствованием. Тогда как у не засыпающих добровольцев, можно проследить увеличение области активности альфа-ритма, так же говорящей о начинающемся изменении функционального состояния (небольшой релаксации), но не приведшее еще к дремоте (то есть качественному изменению функционального состояния).

Формирование новой доминанты в коре головного мозга и образование альтернативной психофизиологической функциональной системы при психогенных нарушениях (невротической депрессии, невротической тревоги и невротической астении) подтверждается в экспериментальной работе в клинике неврозов в Санкт-Петербурге. Факторный анализ ЭЭГ в этом исследовании показывает топологическое сходство расположения радиус-векторов ЭЭГ в трехмерном факторном пространстве у здоровых людей, что говорит о «...гармонизации системной организации межкорковых и внутрислоушарных взаимоотношений и существовании пространственного ЭЭГ-паттерна, присущего здоровым людям». Факторный анализ ЭЭГ при психогенных

нарушениях показывает нарушение упорядоченности межрегиональных и внутрислоушарных связей у пациентов с различными клиническими вариантами неврозов [4].

Надо отметить, что изменения в ЭЭГ при одинаковых нарушениях (неврозы) имеют сходный характер наряду с определенными специфическими межгрупповыми особенностями – депрессия, тревога, астения. Одинаковым было понижение потенциалов и уменьшение кровотока в лобных отделах коры головного мозга, которые отвечают за формирование высших психических функций и интеллект [5].

Специфическими особенностями трех различных невротических патологий являлись особые в каждом отдельном проявлении клинической картины дисфункции процессов межкорковой и корково-подкорковой интеграции, которая приводила к патологии системной организации стандартных взаимодействий деятельности различных отделов правого и левого полушарий головного мозга. Наиболее информативна ритмическая составляющая в правом полушарии [4]. Это связано, вероятно, с тем, что невротические дисфункции являются личностно-эмоциональными отклонениями, за формирование и работу которых отвечает правое полушарие.

Это дает право говорить о том, что при воздействии, превышающем адаптационные возможности и, как следствие, возникших психогенных расстройств, в коре головного мозга формируется «очаг альтернативной доминанты», имеющий демонстрационно-защитные функции. Клинические наблюдения показывают, что он ограничивает круг функциональных расстройств и показывает нарушение работы организма через определенный комплекс клинических проявлений на психофизиологическом уровне [2, 9]. Это связано с тем, что изменены не только пространственно-временные взаимосвязи биопотенциалов коры, но внутрислоушарные и подкорковые взаимоотношения [4]. Таким образом, формируются новые альтернативные психофизиологические функциональные системы, результатом деятельности которой является дисфункция организма.

Вероятно, что альтернативные психофизиологические функциональные системы при психогенных или психосоматических нарушениях являются основой для формирования «гомеостазиса нездоровья» – присущей любому организму, при любой

тяжести его патологии, постоянной адаптационной среды, поддерживающей жизнь организма в оптимальном для него действующем режиме, зачастую за счет минимизации или прекращения работы отдельных, как ему кажется на данный момент времени, не жизненно важных психических или физиологических функций [2].

Изучение психофизиологических параметров при прохождении коррекционных сеансов биологической обратной связи показывает, что при нормализации функционального состояния изменение происходит постепенно и можно зафиксировать промежуточное и не устойчивое функциональное состояние, отражающее, во-первых, эффективность коррекционных мероприятий, а, во-вторых, демонстрирующее системность изменений при формировании альтернативной психофизиологической функциональной системы на всех уровнях организма (таблица).

Переходные состояния отмечаются в психологических параметрах: САН, реактивная тревожность. Последняя имеет тенденцию к расщеплению в процессе коррекции, что показывает неустойчивость промежуточного состояния (рисунок).

Субъективное время в трех измерениях постепенно приближается к метрическому.

На физиологическом уровне, вплоть до клеточного уровня, можно видеть ту же динамику. Частота сердечных сокращений уменьшается, что говорит об улучшении функционирования сердечно-сосудистой системы. Количество гемоглобина становится меньше, что показывает меньшую потребность организма в кислороде. Уровень глюкозы крови падает, то есть оптимизируется количество необходимой энергии и понижается уровень гормона стресса – адреналина. Необходимо отметить, что уровень глюкозы в промежуточном состоянии не меняется по сравнению с первоначальным уровнем, что говорит об устойчивости гомеостатирования в его важнейшей функции – жизнебережения.

Контрольное тестирование через 6 месяцев показало сохранность исследуемых параметров, полученных в результате коррекции.

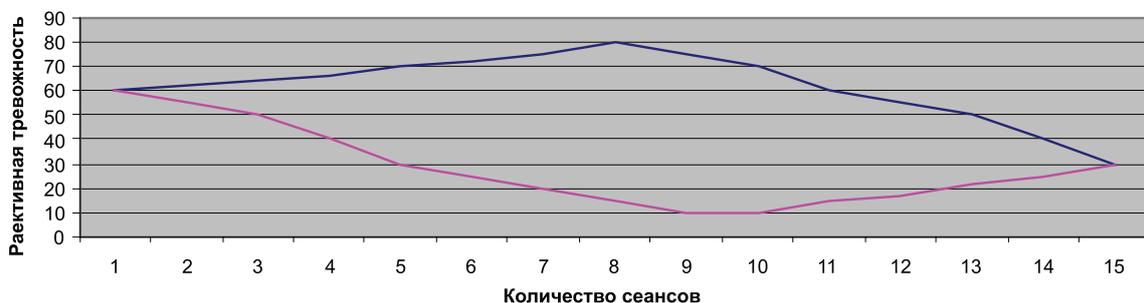
В контрольной группе добровольцев исследуемые параметры в трех измерениях (фоновое, промежуточное через 1 месяц и контрольное через 6 месяцев) достоверно не различались и были приближены к здоровой норме.

Динамика исследуемых параметров и формирование новой психофизиологической функциональной системы

Исследуемые параметры		I	II	III	IV
1	Реактивная тревожность (РТ) (баллы)	60,3 ± 5,1	45,7 ± 4,2	30,3 ± 5,8*	30,3 ± 5,9
	Расщепленная тревожность (баллы)	Отсутствие	Появление	Отсутствие	Отсутствие
2	Энцефалограмма	Нарушение системной организации межкорковых и подкорковых связей	Удвоение альфа-ритма, изменение системной организации межкорковых и подкорковых связей	Гармонизация системной организации межкорковых и подкорковых связей	Гармонизация системной организации межкорковых и подкорковых связей
	Субъективное время (секунда)	30,7 ± 9,7	41,4 ± 6,1	57,1 ± 5,1*	57,0 ± 4,9
3	Частота сердечных сокращений (ударов в минуту)	91,9 ± 9,8	88,1 ± 4,9	73,5 ± 5,0*	73,3 ± 4,8
	Количество гемоглобина (г/л)	135,5 ± 13,0	130,2 ± 8,4	127,3 ± 6,4*	127,2 ± 6,2
	Количество глюкозы (ммоль/ литр)	6,0 ± 0,0	6,0 ± 0,0	4,0 ± 0,0	4,0 ± 0,0

Примечания: 1 – психологическое обследование пациентов с невротическими проявлениями; 2 – психофизиологическое обследование пациентов с невротическими проявлениями; 3 – физиологическое обследование пациентов с невротическими проявлениями; I – фоновое первичное обследование; II – промежуточное состояние; III – вторичное фоновое обследование; IV – контрольное обследование через 6 месяцев; * – достоверное отличие III обследования по сравнению с I обследованием, $p < 0,05$.

Расщепленная тревожность при прохождении коррекционных процедур у 45 летней женщины



Расщепление реактивной тревожности у пациентки 45 лет с психосоматической дисфункцией в процессе коррекционных процедур по методу биологической обратной связи. По вертикали – показатель реактивной тревожности (баллы), по горизонтали – количество коррекционных сеансов

Выводы

1. Органом, регулирующим образование альтернативной функциональной психофизиологической системы, является кора головного мозга. При формировании альтернативной функциональной психофизиологической системы происходит формирование альтернативной системной организации межкорковых и подкорковых взаимоотношений, проявляющееся в нарушении пространственно-временной орга-

низации биоэлектрической активности головного мозга.

2. В норме или при психогенных или психосоматических нарушениях изменение функционального состояния и формирование альтернативных психофизиологических функциональных систем носят обратимый характер и имеют защитную жизнесберегающую функцию. Упорядоченная пространственная организация дистантных взаимодействий биопотенциалов коры головного мозга сохраняется, не происходит полного

нарушения в работе психофизиологических систем.

3. Динамическая альтернативная психофизиологическая функциональная система временно формируется при переходном, неустойчивом функциональном состоянии. При стрессорном подпороговом воздействии альтернативная психофизиологическая функциональная система может быть или лабильна или стабильна, что связано с индивидуальными особенностями адаптивной системной организации. При стрессовом сверхпороговом воздействии психофизиологическая функциональная система переходит в альтернативную психофизиологическую функциональную систему.

4. Функциональные перестройки касаются всех уровней гомеостазиса. Это изменение несет в себе адаптационную составляющую и направлено для поддержания жизнеобеспечения.

Список литературы

1. Анохин П.К. Теория функциональной системы и ее место в построении теоретической биологии // *Эволюция*

темпов индивидуального развития животных. – М.: Наука, 1977. – С. 9–18.

2. Булгакова О.С. Психофизиологические дисфункции: механизмы, диагностика // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2010. – № 10. – С. 45–51.

3. Гусева Н.Л., Меницкий Д.Н., Булгакова О.С. и др. Ритмы головного мозга и сердца при монотонии // *Российский физиологический журнал им. Сеченова*. – 2004. – Т.90. – № 8. – С. 23–25.

4. Ивонин и др. Особенности нарушений процессов межкорковой и корково-подкорковой интеграции при различных клинических проявлениях невротической депрессии // *Физиология человека*. – 2008. – Т.34. – № 6. – С. 10–22.

5. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. – М.: Изд. центр «Академия», 2002. – 365 с.

6. Сметанкин А.А. Устройство для измерения частоты сердечных сокращений. Авторское свидетельство СССР № 1759401, заяв. 16.02.90 г., опубл. 08.05.92.

7. Смирнов А.Г. Оценка субъективной секунды при помощи теста «Индивидуальная минута» // *Журнал высшей нервной деятельности*. – 1992. – Вып. 5. – С. 1035–1038.

8. Павлов И.П. Полное собрание сочинений. – М.: Наука, 1951. – Т.3. – Кн. 2. – С. 303.

9. Ухтомский А.А. Доминанта. – СПб.: Питер, 2002. – 448 с.

10. Ханин Ю.Л. Краткое руководство к применению шкалы реактивной и личностной тревожности Ч.Д. Спилберга. – Л.: ЛНИИФК, 1976. – 19 с.