

УДК 612.821.6-071.7

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Трембач Г.А.

*МУЗ городская больница №2 «КМЛДО», Краснодар,  
e-mail: gb2@kmldo.ru*

На основании анализа результатов использования биологической обратной связи (БОС) физиологически обоснована информативность временных параметров в определении типологических свойств центральной нервной системы (ЦНС). Представлен сравнительный анализ типологического состава групп здоровых добровольцев и больных с синдромом раздражённого кишечника.

**Ключевые слова:** биологическая обратная связь, БОС-терапия, типологические свойства центральной нервной системы

Метод терапии с использованием принципа аппаратной биологической обратной связи (БОС-терапия) основан на предъявлении субъекту информации о регистрируемом параметре с целью формирования навыка его произвольной регуляции. Практические результаты демонстрируют эффективность БОС-терапии как метода лечения функциональных заболеваний в 50–70% случаев [4, 5, 6, 7, 8]. Весомая доля пациентов с неэффективным лечением может быть связана с различными способностями к обучению навыкам перцептивного контроля у лиц с различными типологическими свойствами ЦНС. Однако в доступной литературе нет прямых указаний на предполагаемую нами зависимость. В связи с вышеизложенным, по-видимому, целесообразно определять и учитывать типологические свойства ЦНС при проведении БОС-терапии.

**Целью исследования** было определение типологических свойств ЦНС человека с использованием метода биологической обратной связи у здоровых добровольцев и больных с синдромом раздражённого кишечника (СРК).

### Материалы и методы исследования

БОС-терапия на программно-аппаратном комплексе «ИНТЭКС» является по-

веденческой и непрямой [3] и проводится под непрерывным контролем кожно-гальванической реакции (КГР). На её первом этапе происходит угасание безусловного ориентировочного рефлекса на индифферентные звуковые раздражители. На втором вырабатывается условный оборонительный рефлекс на звуковой сигнал высокого тона при его сочетании с прямым электровоздействием через электроды на запястье исследуемого. На заключительном этапе происходит собственно процесс БОС-терапии – испытуемый сознательно и активно подавляет вегетативный компонент условного рефлекса с помощью релаксации и индукции внимания к себе. В случае успешного изменения уровня КГР пациент избегает электровоздействия. Подача стимулов на всех этапах (первый – новый индифферентный раздражитель, второй – болевой безусловный раздражитель, третий – условный раздражитель) производилась через равные промежутки времени, поэтому количество стимулов на этапе учитывалось в качестве временного показателя. Рефлекторные процессы, происходящие на этапах курса БОС-терапии (угасание, образование и изменение дифференцировки рефлексов), аналогичны комплексу лабораторных рефлексов, используемых для определения типологиче-

ских свойств ЦНС по методу лаборатории И.П. Павлова [1]. Показатели разных этапов имеют определённое физиологическое значение, дифференцированно и количественно характеризуют силу процессов в ЦНС и опосредованные ими типологические свойства. Однотипные условия позволили счи-

тать показатели всех этапов применимыми для определения вторичных (производных, расчётных) показателей, характеризующих свойства ЦНС. На основании их комбинации обследуемый может быть отнесён к одному из психологических типов: сангвиник, холерик, флегматик, меланхолик (табл. 1).

Таблица 1

Физиологическое значение параметров БОС-терапии и соответствующие им типологические свойства центральной нервной системы

Параметры	Физиологическое значение	Свойства нервной системы
Количество звуковых сигналов на 1-м этапе	Скорость затухания безусловного ориентировочного рефлекса	<b>Сила</b> процессов <b>торможения</b> в ЦНС
Количество стимулов на 2-м этапе	Выработка условного оборонительного рефлекса	<b>Сила</b> процессов <b>возбуждения</b> в ЦНС
Количество сигналов на 3-м этапе	Изменение дифференцировки условного рефлекса	<b>Подвижность (динамичность)</b> процессов в ЦНС
Соотношение между количеством стимулов на 1-м и 2-м этапах	Соотношение силы процессов возбуждения и торможения в ЦНС	<b>Уравновешенность</b> процессов в ЦНС

БОС-тренинг был проведён у 26 практически здоровых лиц в возрасте от 19 до 35 лет, а БОС-терапия – у 50 больных с диагнозом «СРК без диареи» (K58.9) в возрасте от 18 до 40 лет [2]. Временные параметры во всех группах были рассчитаны отдельно и проанализированы на достоверность различий.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Из 26 здоровых добровольцев и 50 больных с СРК 20 и 26 человек соответственно успешно завершили курс, у 6 и 24 человек соответственно он не был завершён. Медианы параметров БОС-тренинга группы здоровых добровольцев с полным курсом были приняты за условную норму, а показатели остальных групп выражены в относительных значениях (табл. 2).

При сравнительном анализе параметров выявлены достоверные отличия. Оптимальные показатели имела группа здоровых добровольцев с полным курсом

БОС-коррекции. Это выразалось в более быстром прохождении обучения и свидетельствовало о большей подвижности процессов в ЦНС. Соотношения силы процессов возбуждения и торможения в ЦНС у данной группы было близко к единице. Группа больных с завершённым курсом БОС-терапии имела промежуточные результаты, по показателям соотношения силы возбуждения и торможения в ЦНС близкие к показателям здоровых лиц с полным курсом БОС-коррекции. Показатели силы процессов возбуждения и торможения у групп здоровых с полным и неполным курсом достоверно не отличались, но соотношение данных величин, характеризующее уравновешенность процессов в ЦНС, выявило значительное преобладание силы процессов возбуждения у лиц с неполным курсом. Аналогичные соотношения силы процессов возбуждения и торможения в ЦНС наблюдались у групп больных с СРК с полным и неполным курсом БОС-терапии. Причём значение данного показателя у группы больных с неполным

курсом (1,51) было практически аналогично показателю группы практически здоровых лиц с неполным курсом (1,48). Длительность пребывания на 3-м этапе у групп с незавер-

шённым курсом была достоверно больше, что свидетельствует о меньшей степени подвижности процессов в ЦНС.

**Таблица 2**

Относительные значения параметров БОС-тренинга и БОС-терапии в сравнении со здоровыми добровольцами

Параметры \ Группы	Здоровые добровольцы с полным курсом, n = 20	Здоровые добровольцы с неполным курсом, n = 6	Больные с полным курсом, n = 26	Больные с неполным курсом, n = 24
Общее количество стимулов на 1-м этапе	1	1,35	1,18	1,65°
Количество сигналов высокого тона на 2-м этапе	1	0,94	1,33*	1,09
Количество предъявлений высокого тона на 3-м этапе	1	2,78	2,09*	2,52°
Соотношение количества предъявлений стимулов на 1-м и 2-м этапах	1	1,48	0,90	<b>1,51°•</b>

**Примечание:** расчёт производился по U-критерию Манна-Уитни, представлены достоверные отличия ( $p < 0,05$ ) \* – показателей больных группы с завершённым курсом БОС-терапии от здоровых добровольцев; ° – показателей больных с незавершённым курсом БОС-терапии от здоровых добровольцев; • – показателей больных с полным и незавершённым курсом БОС-терапии.

Сравнительный анализ показателей сводных групп с полным и неполным курсом БОС-тренинга/терапии выявил достоверные различия (табл. 3).

Отмечено сохранение принципиальных отличий групп с полным и неполным курсом обучения. Показатели, характеризующие силу процессов торможения в ЦНС, были достоверно ниже у групп с неполным курсом, у них же была значительно снижена подвижность (динамичность) процессов в ЦНС и отмечалось существенное преобладание силы процессов возбуждения над силой процессов торможения в ЦНС. Вышеуказанный дисбаланс обусловлен в основном уменьшением силы процессов торможения.

Сравнительный анализ распределения здоровых добровольцев и больных с СРК по лимитирующим этапам курса БОС-терапии выявил достоверные различия (табл. 4).

Лиц с полным курсом в группе здоровых добровольцев было 20 человек (77%), в группе больных с СРК – 26 человек (52%). Они имели оптимальные показатели, характеризующие процессы в ЦНС как уравновешенные и динамичные, что соответствует темпераменту **сангвиника**. У лиц с полярными значениями типологических свойств ЦНС возникали сложности при прохождении курса, обусловленные типом имеющейся полярности. Всеми здоровыми лицами с неполным курсом БОС-коррекция была прервана на 3-м этапе ввиду низкой динамичности процессов в ЦНС, что характерно для **флегматиков**. В группе больных с СРК выявлено три подгруппы. У 6 человек (25%) с незавершённым 1-м этапом отсутствовало затухание ориентировочного рефлекса, что свидетельствовало о выраженном уменьшении силы процессов торможения в ЦНС.

Таблица 3

Параметры групп с полным и неполным курсом БОС-тренинга/терапии

Показатели	Группы	Лица с полным курсом, <i>n</i> = 46			Лица с неполным курсом, <i>n</i> = 30		
		Min/ Q 0,25	Me	Q 0,75/ Max	Min/ Q 0,25	Me	Q 0,75/ Max
Общее количество сигналов на 1-м этапе		14/33	37,5 ± 2	49/65	28/38	52,5 ± 5*	68/160
Количество сигналов высокого тона на 2-м этапе		16/25,5	34 ± 4	55,5/89	8/32	37,5 ± 2	48/66
Количество сигналов высокого тона на 3-м этапе		9/22	33,5 ± 2	51/62	34/52	63,5 ± 4*	68/80
Соотношение количества сигналов на 1-м и 2-м этапах		0,3/0,8	1 ± 0,06	1,3/2,4	0,5/0,8	1,5 ± 0,2*	1,8/4,6

Примечание: Me – медиана признака, Min/Q 0,25 – минимальное значение признака/0,25-перцентильное значение, Q 0,75/Max – 0,75-перцентильное значение признака/максимальное значение признака; расчёт производился по U-критерию Манна-Уитни, представлены достоверные отличия ( $p < 0,05$ ) \* – показателей группы с неполным курсом БОС-тренинга/терапии от группы с полным курсом.

Таблица 4

Лимитирующие этапы БОС-тренинга и БОС-терапии, соответствующие им типологические свойства центральной нервной системы и психологические типы

Лимитирующие этапы	Группы	Здоровые добровольцы, <i>n</i> = 26, чел (%)	Больные, <i>n</i> = 50, чел (%)	Лимитирующие типологические свойства ЦНС	Психологический тип
1-й этап		0	6 (12)	Сила процессов торможения в ЦНС	Холерик
2-й этап		0	<b>14 (28)*</b>	Сила процессов возбуждения в ЦНС	Меланхолик
3-й этап		6 (33)	4 (8)	Динамичность процессов в ЦНС	Флегматик
Нет (полный курс)		20 (77)	<b>26 (52)*</b>	Нет	Сангвиник

Примечание: анализ произведён по точному критерию Фишера, представлены достоверные отличия ( $p < 0,05$ ) \* – показателей группы больных с СРК от здоровых добровольцев.

Подобные особенности характерны для **холерического** темперамента. У 14 человек (58%) возникли сложности с образованием устойчивого условного оборонительного рефлекса на 2-м этапе, что связано со слабостью процессов возбуждения в ЦНС и

соответствует темпераменту **меланхолика**. У 4 человек (17%) курс БОС-терапии был прерван на 3-м этапе, что, как и у здоровых лиц, свидетельствует о низкой динамичности процессов в ЦНС и темпераменте **флегматика**. Полученные результаты в целом

соответствуют представлению об СРК как психосоматическом заболевании с характерными личностными особенностями, что принципиально отличает группу больных от группы здоровых добровольцев.

**Выводы.** Временные параметры курса этапной непрямой БОС-терапии могут быть использованы для определения типологических свойств ЦНС. В сравнение с имеющимися методиками определения типов высшей нервной деятельности и типологических свойств ЦНС, БОС-терапия, по нашему мнению, обладает рядом преимуществ.

1. Определение свойств ЦНС производится прямым и наиболее достоверным рефлекторным методом образования, затухания и изменения дифференцировки условных рефлексов.

2. Однотипная методика определения первичных типологических свойств ЦНС позволяет использовать их для расчёта вторичных (производных) свойств ЦНС.

3. Все типологические свойства ЦНС характеризуются количественно.

4. Метод объективен и исключает возможность преднамеренного искажения результатов.

5. Учёт типологических свойств ЦНС и типов личности повышает эффективность БОС-терапии.

#### Список литературы

1. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности. – М.: Учебная литература, 1997. – 432 с.
2. Трэмбач Г.А., Коротыко Г.Ф. Использование адаптивного биоуправления с обратной

связью в лечении синдрома раздражённого кишечника // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2009. – №1. – С. 67–71.

3. Унакафов М.А. Метод адаптивного поведенческого биоуправления и перспективы его использования в лечении функциональных и психосоматических заболеваний // Современные проблемы адаптивной физической культуры, адаптивного спорта и физической реабилитации. – Краснодар, 2009. – С. 245–248.

4. Федотчев А.И. Адаптивное управление с биологической обратной связью и контроль функционального состояния человека // Успехи физиологических наук. – 2002. – Т. 33, № 3. – С. 79–96.

5. Basmajian J.V. Control and training of individual motor units // Science. – 1963. – Vol. 141. – P. 400–441.

6. Green E.E. et al. Feedback technique for deep relaxation // Psychophysiology. – 1969. – Vol. 6. – P. 371–377.

7. Kamiya J. Operant control of EEG alpha rhythm and some of its reported effects on consciousness. – New York: Wiley, 1969. – P. 519–529.

8. Miller N.E. Learning of visceral and glandular responses // Science. – 1969. – Vol. 163, № 3866. – P. 434–445.

#### Рецензенты:

Шейх-Заде Ю.Р., д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии ГОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет Федерального агентства здравоохранения и социального развития», Краснодар;

Бердичевская Е.М., д.м.н., профессор, зав. кафедрой физиологии ФГОУ ВПО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Краснодар.

## DEFINITION OF TYPOLOGICAL PROPERTIES OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM WITH APPLICATION OF BIOLOGICAL FEEDBACK

**Trembach G.A.**

*City hospital №2 «KMLDO», Krasnodar, e-mail: gb2@kmldo.ru*

On the basis of the analysis of results definition biological feedback it is physiologically proved self-descriptiveness of time parameters staging biological feedback in definition of typological properties of the central nervous system. The comparative analysis of typological properties of healthy volunteers and patients with Irritable bowel syndrome is presented.

**Keywords: a biological feedback, biological feedback-therapy, typological properties of the central nervous system**