

УДК 612.821.3

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ УРОВНЯМИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТРЕВОЖНОСТИ И НЕЙРОТИЗМА

Романенко В.А., Кочура Д.А.

В структуре человеческой индивидуальности выделяют макроморфологический, биохимический, нейродинамический и психодинамический уровни. Два последних представляют собой сложную структуру рецепторных, центральных и эффекторных звеньев, связи между которыми носят сложный, разнонаправленный и неоднозначный характер [1, 2].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении особенностей организации сенсорных систем у лиц с "полярными" уровнями генетической тревожности и нейротизма.

Для достижения цели решали следующие задачи:

- 1) изучали зависимости между показателями сенсорной чувствительности, нейротизма и генетической тревожности;
- 2) измеряли чувствительность некоторых сенсорных систем у лиц с низкими и высокими уровнями нейротизма и генетической тревожности;
- 3) определяли нейродинамические корреляты (механизмы), детерминирующие различия в уровнях сенсорной чувствительности у лиц с "полярными" темпераментальными характеристиками.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения цели исследований у 68 женщин в возрасте 19-20 лет с помощью опросников Спилберга [3] и Айзенка [4] определяли уровни генетической тревожности и нейротизма. Функциональное состояние сенсорных систем и ЦНС оценивали посредством психомоторных методик. Регистрировали время акустико-моторной реакции на пороговый раздражитель ($AMP_{пор.}$), звук 40 ДБ (AMP_{40}), свет (ЛП ЗМР), реакцию различения одного из двух стимулов (ЛП ЗМР₁₋₂) и реакцию на движущийся объект (РДО). Для оценки способности обследуемых к отмериванию временных интервалов 5-15-30 с каждую из проб повторяли пять раз. Рассчитывали среднее значение отклонения от заданного модуля (%) с учетом знака ошибки. Показатели слуховой чувствительности регистрировали на аудиометре, зрительной – на адаптометре. Способность обследуемых к отмериванию динамических усилий 25-50-70 % F_{max} силы оценивали с помощью динамометра. Регистрировали среднее значение из пяти проб с учетом знака ошибки (%). Генетически обусловленный темп движений определяли по значениям оптимального теппинга за 10 с. Значения

максимального теппинга за то же время рассматривали как показатель силы возбуждения моторной коры [1].

Сбалансированность нервных процессов определяли по кинематометрической методике Е.П. Ильина [5]. За показатель лабильности возбуждения принимали отношение между величиной "убавления" после "прибавления" и величиной "убавления" угловой величины на больших (70 град.) и малых (20 град.) амплитудах движения: торможения – отношение между величиной "прибавления" после "убавления" и величиной "прибавления" на тех же угловых величинах [5]. Общемозговую лабильность оценивали по значениям критической частоты слияния световых мельканий (КЧССМ). Фактический материал обрабатывали с помощью стандартной программы "Excel". С учетом приближения выборок к закону нормального распределения для оценки достоверности различий использовали t-критерий Стьюдента. При интерпретации матриц интеркорреляций двадцатого порядка в расчет принимали достоверные коэффициенты с диагностической ценностью $\geq 0,3$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В плане решения поставленных задач из общей выборки были выделены группы женщин ($n = 14$) с высокой и низкой генетической тревожностью и нейротизмом. В результате такого подхода было установлено (табл. 2-3), что тревожным личностям свойственны высокие значения нейротизма, а невротикам – генетической тревожности. Лица с высокой генетической тревожностью и нейротизмом характеризуются высоким уровнем переживания собственной угрозы, неудач и внутренним беспокойством [2, 6, 7, 8]. Морфологическим субстратом нейротизма и тревожности является лобно-лимбический комплекс: лимбическая система выполняет роль генератора, а лобная кора – модулятора возбуждения [6]. Психофизиологическим базисом генетической тревожности является низкая подвижность нервных процессов, сила по возбуждению и торможению [7, 9]. Индивидуальные особенности поведения, близкие по своим характеристикам к параметру "нейротизм-эмоциональная стабильность" определяются соотношением систем "двигательная кора – гипоталамус" и "гиппокамп-миндалины" [8]. Существует также предположение о прямой генетической обусловленности эмоциональных различий [3, 10] и об участии интерорецепции в поддержании общемозговой активности, а следовательно, и уровня эмоционального напряжения. Следовательно, темпераментальные характеристики должны в известной степени определять и особенности восприятия стимулов различной модальности. Так, по нашим данным, для группы тревожных и невротиков характерны средние отрицательные зависимости между темпераментальными характеристиками и показателями чувствительности сенсорных систем (табл. 1). В группе нетревожных и эмоционально стабильных личностей корреляции носят прямой характер, выражены менее значимо ($0,31 \leq r \leq 0,43$) либо вообще отсутствуют (табл. 1). Общее число связей у тревожных и эмоционально нестабильных личностей в 2,4 раза превышает их количество у нетревожных. Уровень этих связей ($0,51 \leq r \leq 0,73$) у них выше (табл. 1).

Таблица 1.

Зависимости между темпераментальными характеристиками и показателями чувствительности сенсорных систем у женщин с полярными уровнями генетической тревожности и нейротизма

| Показатели чувствительности | | тревожные | нетревожные | невротики | эмоционально стабильные |
|--|------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------------------|
| | | Коэффициенты корреляции | | | |
| Темновая адаптация | освещенность 0,1 | -0,52 | 0,31 | -0,51 | 0,33 |
| | освещенность 1,3 | -0,54 | 0,42 | -0,53 | 0,43 |
| | освещенность 1,8 | -0,51 | 0,41 | -0,52 | 0,42 |
| | освещенность 2,0 | -0,53 | 0,33 | -0,50 | 0,42 |
| Острота зрения, ед | | 0,62 | 0,42 | 0,61 | 0,42 |
| Время различения строк при пониженной освещенности, с | первой | -0,51 | | -0,52 | |
| | второй | -0,52 | | 0,56 | |
| Абсолютные пороги слухового анализатора на частоту звука | 500 Гц, ДБ | 0,52 | | 0,56 | |
| | 1000 Гц, ДБ | 0,51 | | 0,57 | |
| Ошибка отмеривания временных интервалов, % | 5" | 0,51 | | 0,52 | |
| | 15" | 0,52 | | 0,57 | |
| | 30" | 0,57 | | 0,51 | |

Очевидно, с повышением уровней генетической тревожности и нейротизма чувствительность сенсорных систем возрастает. Наиболее четко эти зависимости проявляются при изучении сенсорных систем у представителей "полярных" групп (табл. 2, 3). У тревожных и невротиков ниже абсолютные пороги слуха на частоту звука 500 и 1000 Гц, они быстрее различают первую и шестую строки при пониженной освещенности. Кроме того, невротики существенно недоотмеривают временные интервалы. С увеличением интервала ошибка недоотмеривания уменьшается, однако, остается у них почти в два раза большей в сравнении с эмоционально стабильными личностями (табл. 3), что является следствием доминирования у невротиков процессов возбуждения (табл. 2, 3).

Таблица 2.

Показатели сенсорной чувствительности, нейродинамики и темпераментальных характеристик у молодых женщин с высокой (группа 1) и низкой (группа 2) генетической тревожностью

| Показатели чувствительности | | Группа 1 | Группа 2 |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | $\bar{x} \pm m$ | $\bar{x} \pm m$ |
| Абсолютный порог слуховой чувствительности на частоту звука | 500 Гц, ДБ | 15,7±1,35 | 20,3±1,15 |
| | 1000 Гц, ДБ | 12,0±1,06 | 16,2±1,15 |
| Ошибка отмеривания динамических усилий, % | 25 % F_{\max} | 44,8±5,10 | 63,7±4,28 |
| | 50 % F_{\max} | 8,6±1,88 | 16,9±1,52 |
| | 75 % F_{\max} | 1,4±0,29 | 2,8±0,34 |
| Средняя ошибка отмеривания усилий, % | | 18,3±2,35 | 27,8±2,25 |
| Время различения строк при пониженной освещенности, с | первой | 3,7±0,38 | 5,6±0,42 |
| | шестой | 68,8±2,75 | 80,0±3,01 |
| Акустико-моторная реакция на пороговый раздражитель ($AMP_{\text{пор}}$), мс | | 235,8±5,40 | 258,2±3,11 |
| Соотношение $AMP_{\text{пор}}/AMP_{40}$, ед | | 1,3±0,03 | 1,1±0,03 |
| Лабильность процессов торможения, ед | | 2,0±0,41 | 0,4±0,23 |
| Реакция на движущийся объект (РДО) с учетом знака ошибки, мс | | -62,0±5,09 | 42,8±4,80 |
| Теппинг-тест оптимальный 10 с, ед | | 49,4±1,32 | 43,9±1,44 |
| Тревожность, баллы | | 56,5±1,40 | 33,4±1,20 |
| Нейротизм, баллы | | 18,2±0,60 | 11,8±1,10 |

Судя по значениям $AMP_{\text{пор}}$, AMP_{40} и их соотношению, оптимальному и максимальному теппингу, РДО, внешнему балансу и лабильности нервных процессов для невротиков и тревожных личностей характерны повышенные уровни возбуждения, лабильности и скорости генерирования этого процесса в корковых отделах анализаторов. Генетические особенности этих групп свидетельствуют о доминировании у них процессов возбуждения. Следовательно, полярные группы отличаются как частными свойствами корковых отделов анализаторов, так и типологическими свойствами нервной системы. Генотипические особенности влияют на поведенческие реакции человека и его психику опосредованно, через нейродинамические процессы [2, 12, 13], поэтому вполне логичны и закономерны связи ($0,41 < r < 0,63$) показателей чувствительности сенсорных систем с показателями нейродинамики. Абсолютные пороги слухового анализатора коррелируют со временем AMP на пороговый раздражитель ($r = -0,4$), соотношением $AMP_{\text{пор}}/AMP_{40}$ ($r = -0,7$) и лабильностью тормозных процессов ($r = 0,5$).

Таблица 3.

Показатели сенсорной чувствительности, нейродинамики и темпераментальных характеристик у молодых женщин с низкой (группа 1) и высокой (группа 2) эмоциональной стабильностью

| Показатели чувствительности | | Группа 1 | Группа 2 |
|---|--------|-----------------|-----------------|
| | | $\bar{x} \pm m$ | $\bar{x} \pm m$ |
| Абсолютный порог слуховой чувствительности при частоте звука 500 Гц, ДБ | | 15,9±1,00 | 20,7±1,25 |
| Время различения строк при пониженной освещенности, с | первой | 4,4±0,57 | 6,7±0,70 |
| | шестой | 85,6±10,66 | 135,4±9,01 |
| Ошибка отмеривания временных интервалов, % | 5" | -24,2±2,22 | +11,3±2,73 |
| | 15" | -11,6±0,87 | +8,1±0,67 |
| | 30" | -5,7±0,93 | +2,4±0,72 |
| Средняя ошибка отмеривания временных интервалов, % | | -13,8±1,82 | +7,3±1,67 |
| Время акустико-моторной реакции на пороговый раздражитель, мс | | 228,3±3,98 | 243,8±3,73 |
| Теппинг оптимальный 10 с, ед. | | 48,7±1,74 | 43,0±1,656 |
| Теппинг максимальный 10 с, ед. | | 64,3±1,61 | 58,1±1,79 |
| Лабильность процессов возбуждения, ед. | | 1,1±0,13 | 0,7±0,11 |
| Лабильность процессов торможения, ед. | | 1,5±0,12 | 1,1±0,10 |
| Внешний баланс нервных процессов, град. | | 15,4±9,95 | -23,2±10,14 |
| Нейротизм, баллы | | 19,6±0,42 | 9,2±0,40 |
| Тревожность, баллы | | 50,8±3,14 | 38,5±1,55 |

Значения этих показателей у невротиков и тревожных выглядят предпочтительнее в сравнении с их антиподами (табл. 2-3). У последних подобные зависимости не установлены.

Следовательно, повышенная слуховая чувствительность у невротиков и тревожных детерминирована силой, лабильностью и скоростью генерирования процесса возбуждения в корковом отделе анализатора.

Полярные группы отличаются и временем различения строк при пониженной освещенности (табл. 2, 3). Тревожные и невротики, в отличие от эмоционально стабильных и нетревожных личностей, различают первую строку быстрее в среднем на 51,9 %, а шестую – на 37,4 %. Эти показатели зрительной чувствительности имеют неодинаковое количество связей с показателями нейродинамики: большее (8) – при различении символов шестой строки, и меньшее (2) – первой. Время

различения первой строки коррелирует с ZMP_{1-2} ($r = 0,8$) и лабильностью нервных процессов ($r = 0,6$). Во втором случае корреляции показателей нейродинамики со временем различения шестой строки выглядят следующим образом: ЛП ЗМР ($r = -0,7$), ЛП ZMP_{1-2} ($r = -0,9$), $AMP_{пор}$ ($r = -0,8$), AMP_{40} ($r = -0,9$), $AMP_{пор}/AMP_{40}$ ($r = 0,8$), РДО ($r = -0,7$), КЧССМ ($r = 0,5$), теппинг-тест максимальный ($r = -0,5$). Достаточно большое количество связей между показателями нейродинамики и сенсорной чувствительности зрительного анализатора свидетельствуют о том, что обнаружение сигнала низкой интенсивности (шестая строка) реализуется за счет возбуждения не только коркового отдела анализатора, но и других структур мозга, прямо не связанных с приемом и переработкой информации определенной модальности. В результате активации нервных центров, синхронизации их работы и повышения общемозговой лабильности происходит снижение абсолютных порогов. Очевидно, повышение чувствительности сенсорных систем при обнаружении стимулов низкой интенсивности идет по механизму ориентировочного рефлекса за счет неспецифической активации мозга при широком подключении нервных центров [6]. Те же тенденции свойственны для групп нетревожных и эмоционально стабильных личностей.

Следовательно, в различных по темпераментальным свойствам группах к восприятию зрительных сигналов различной интенсивности подключаются одни и те же нервные центры. Однако исходные уровни активации этих центров различны – большие у невротиков и тревожных, и меньшие – у эмоционально стабильных и нетревожных (табл. 1-2). Эти закономерности достаточно хорошо просматриваются при определении чувствительности двигательного анализатора. Нейродинамическими коррелятами этой способности являются общемозговая лабильность и лабильность нервных процессов. Обратные зависимости ($-0,48 < r < 0,64$) между этими показателями свидетельствуют о том, что с повышением общемозговой лабильности и лабильности тормозных процессов точность отмеривания возрастает (табл. 2). Причем эта закономерность характерна как для тревожных, так и для нетревожных личностей. Большая лабильность тормозных процессов позволяет тревожным личностям точнее (в среднем на 52,0 %) отмеривать динамические усилия (табл. 2). Нельзя исключить и влияние повышенной педантичности тревожных личностей, способствующей формированию должной мотивации как одного из необходимых компонентов преднастройки к деятельности [6].

ВЫВОДЫ

1. Для тревожных и эмоционально нестабильных личностей характерна повышенная чувствительность слуховой, зрительной и двигательной сенсорных систем: у них ниже абсолютные пороги слуховой чувствительности на частоту звука 500 и 1000 Гц, выше способность к различению зрительных стимулов при пониженной освещенности и больше точность отмеривания динамических усилий. Временные интервалы невротики недооценивают.

2. Нейродинамическими коррелятами повышенной сенсорной чувствительности у тревожных личностей и невротиков являются высокая скорость

генерирования, лабильность и сила возбуждения в корковых отделах слухового и зрительного анализаторов. Чувствительность двигательного анализатора определяется уровнями общемозговой лабильности и лабильности нервных процессов.

3. Восприятие зрительных стимулов низкой интенсивности реализуется благодаря неспецифической активации мозга за счет широкого подключения нервных центров, непосредственно не связанных с приемом и переработкой специфической информации.

Список литературы

1. Русалов В.М. Биологические основы индивидуально-психологических различий, –М.: Наука, 1979, –352с.
2. Симонов П.В. Темперамент. Характер. Личность. – М.: Наука, 1981. – С. 59.
3. Строганова Т.А. Цетлин М.М. Биологические основы индивидуальных различий детей второго полугодия жизни. Сообщение 2. Природа индивидуальных различий в чертах темперамента. //Физиология человека. – 2000. –№ 3. – С. 38-47.
4. Айзенк Г.Ю. Проверьте свои способности. – М., 1972. – 204 с.
5. Ильин Е.П. Свойство баланса по величине возбуждения и торможения и методы его изучения // Психофизиологические основы физического воспитания и спорта. – Л., 1972. – С. 37-57.
6. Горго Ю.П. Психофизиология. – К.: МАУП, 1999. – 128 с.
7. Леонгард К. Акцентуированные личности. –К.: Высшая школа, –1989. –375 с. .
8. Спилберг Ч.Д. Концептуальные и методологические проблемы исследования в спорте // Стресс и тревога в спорте. – М.: ФиС. – 1984. – 288 с.
9. Александров Ю.И. Психофизиология. Учебник для вузов. – СПб: Питер. – 2001. – С. 54-56.
10. Равич-Щербо И.В. Метод близнецов в психологии и психофизиологии // Проблемы генетической психофизиологии человека, – М.: Наука. 1978. – С. 22-47.
11. Анохин А.П. Источники индивидуальной изменчивости электроэнцефалограммы человека //Индивидуально-психологические различия и биоэлектрическая активность мозга человека / Под ред. Русалова В.М. – М.: Наука. 1988. – С. 149-176.
12. Давиденков С.Н. Эволюционно-генетические проблемы в невропатологии. –Л.: Медгиз. – 1947. – 389 с.
13. Марютина Т.М., Ермолаев О.Ю. Введение в психофизиологию. – М.: МПСИ. – 2001. – С. 138-144.

Поступила в редакцию 18.10.2005 г.