

УДК 612.821

ЭЭГ-КОРРЕЛЯТЫ ТЕМПЕРАМЕНТА У ДЕТЕЙ-СИРОТ В ВОЗРАСТЕ ОТ ПОЛУТОРА ДО ТРЕХ ЛЕТ

Михайлова А. А.¹, Тимуш И. Я.², Павленко В. Б.¹

¹Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия

*²Дом ребенка «Елочка», Симферополь, Россия
E-mail: anna.kulenkova@gmail.com*

Изучали особенности связи факторов темперамента с характеристиками электроэнцефалограммы (ЭЭГ) у 41 ребенка возрастом от одного до трех лет, воспитывающихся в детском доме. Выявили, что у детей-сирот показатели фактора темперамента «отрицательная эмоциональность» связаны с относительной мощностью (ОМ) альфа-ритма отрицательно, а с ОМ тета-, бета- и гамма-ритмов положительно в ряде отведений. Выявлена положительная корреляция значений фактора темперамента «экстраверсия/подъем» с ОМ альфа-ритма в левом височном отведении. С показателями фактора темперамента «волевая регуляция» выявлены отрицательные корреляции ОМ бета- и гамма-ритмов во фронтальном отведении левого полушария. Данные корреляции могут быть обусловлены специфическими условиями воспитания, которые на ранних этапах развития оказывают влияние на созревание эмоциогенных структур мозга и формирование темперамента детей-сирот.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, дети-сироты, темперамент.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно современным представлениям темперамент – это индивидуальные различия в эмоциональности и реактивности [1]. На формирование темперамента оказывают влияние как генетические, так и средовые факторы [2–4]. Ярким примером влияния неблагоприятного фактора среды на особенности формирования характеристик темперамента является воспитание детей в специализированных учреждениях, поскольку в таких условиях дети подвергаются сенсорной, социальной и материнской депривациям [5]. Всестороннего изучения требует проблема влияния неоптимальной среды воспитания на особенности формирования темперамента детей в раннем возрасте, поскольку в первые годы жизни продолжается морфофункциональное созревание различных структур головного мозга, в том числе и эмоциогенных [6]. Ранее нами было установлено, что у детей-сирот наблюдается специфический паттерн ЭЭГ, который, возможно, связан с отклонениями в созревании структур ЦНС [7]. Также было выявлено, что у детей раннего возраста, воспитывающихся в полных семьях, особенности темперамента отражаются в характеристиках ЭЭГ [8]. В связи с вышеизложенным, мы предполагаем, что у детей-сирот с их специфическими особенностями темперамента и паттерна ЭЭГ будут выявлены ЭЭГ-корреляты темперамента, отличающиеся по сравнению с детьми, воспитывающимися в полных семьях.

Поэтому целью данного исследования явилось выявление взаимосвязей ОМ ритмов ЭЭГ со значениями факторов темперамента у детей-сирот раннего возраста, воспитывающихся в детском доме.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 41 ребенок из дома ребенка «Елочка» (г. Симферополь) возрастом от 17 до 37 месяцев (27 мальчиков и 14 девочек, средний возраст $30,1 \pm 0,8$ месяцев). В обследованную группу не были включены дети: с массой тела при рождении менее 2.5 кг, с наличием генетических заболеваний, с наличием записей в медицинской карточке о заболеваниях ЦНС и с зарегистрированным фетальным алкогольным синдромом, а также левши (рисующие левой рукой).

Для определения характеристик темперамента психологу детского дома предлагали заполнить короткую версию адаптированного русскоязычного опросника для изучения темперамента детей раннего возраста («Опросник поведения в раннем детстве» – ОПРД) [9, 10]. ОПРД заполняется основными воспитателями детей. Он содержит 36 вопросов о выраженности разных элементов поведения у ребенка. Воспитатели дают ответы исходя из семибальной шкалы: 1 – такое поведение не встречается никогда, 2 – очень редко, 3 – меньше половины времени, 4 – около половины времени, 5 – больше половины времени, 6 – почти всегда, 7 – всегда. С помощью ОПРД оценивали три фактора темперамента: «отрицательная эмоциональность» (Negative affectivity), «экстраверсия/подъем» (Surgency / Extraversion) и «волевая регуляция» (Effortful Control). Подробное описание факторов приведено нами ранее [11].

ЭЭГ регистрировали в состоянии устойчивого зрительного внимания (УЗВ). Во время записи ребенку с экрана компьютера показывали видеозапись вращающегося мяча с меняющимся геометрическим рисунком. Регистрацию ЭЭГ осуществляли с помощью компьютерного телеметрического электроэнцефалографа («Тредекс»). Для обработки и анализа ЭЭГ использовали программу «EEG Mapping 6» (программист Е. Н. Зинченко). ЭЭГ-потенциалы отводили монополярно от префронтальных (Fp_1 , Fp_2), фронтальных (F_3 , F_4), задних ниже-лобных (F_7 , F_8), центральных (C_3 , C_4), средне-височных (T_3 , T_4), задне-височных (T_5 , T_6), теменных (P_3 , P_4) и затылочных (O_1 , O_2) локусов в соответствии с международной системой «10–20». Длительность каждой записи составляла 60 с. Отрезки ЭЭГ подвергали предварительному визуальному анализу; артефакты, связанные с движениями, удаляли.

Определяли значения ОМ ЭЭГ в следующих частотных диапазонах, соответствующих тета- (3–5 Гц) [12, 13], альфа- (6–9 Гц) [14], бета- (10–25 Гц) [15] и гамма- (26–45 Гц) [16] ритмам. ОМ для каждого ритма ЭЭГ рассчитывалась как отношение мощности отдельного ритма к сумме мощностей всех исследованных ритмов диапазона 3–45 Гц в данном отведении [17, 18].

Результаты электрофизиологического исследования количественно обрабатывались с использованием стандартных приемов вариационной статистики. Поскольку распределение данных в ряде случаев отличалось от

нормального, статистическую обработку проводили с использованием корреляционного анализа по Спирмену. Достоверными считали корреляции при $p \leq 0,05$.

Настоящее исследование соответствовало этическим принципам Хельсинкской декларации 1964 г. и было одобрено этическим комитетом Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами выявлено, что средние значения факторов темперамента у детей-сирот возрастом от 17 до 37 месяцев составляют: «отрицательная эмоциональность» – $3,47 \pm 0,08$; «экстраверсия/подъем» – $3,61 \pm 0,12$; «волевая регуляция» – $4,46 \pm 0,09$. По сравнению с детьми, воспитывающимися в семьях, исследованными нами ранее [8], у детей-сирот ниже значения фактора «экстраверсия/подъем» и выше фактора «отрицательная эмоциональность». Другие авторы также выявили, что у детей, которые воспитывались в детских домах в первые годы жизни, наблюдалось искажение привязанности и «трудный» темперамент [19].

Для выявления нейрофизиологических особенностей формирования темперамента у детей-сирот мы провели корреляционный анализ между показателями биоэлектрической активности мозга и выраженностью шкал темперамента.

На рис. 1. представлены диаграммы коэффициентов корреляций между ОМ ритмов ЭЭГ и значениями фактора темперамента «отрицательная эмоциональность». Нами выявлены значимые отрицательные связи значений фактора «отрицательная эмоциональность» с ОМ альфа-ритма ЭЭГ в правом заднем нижне-лобном (F_8 : $r = -0,34$; $p = 0,03$), в центральных (C_3 : $r = -0,35$; $p = 0,03$; C_4 : $r = -0,40$; $p = 0,013$) и в левом теменном (P_3 : $r = -0,39$; $p = 0,013$) отведениях. С остальными ритмами ЭЭГ показатели данного фактора темперамента коррелировали положительно. С ОМ тета-ритма значения по шкале «отрицательная эмоциональность» достоверно коррелировали в левом теменном отведении (P_3 : $r = 0,38$; $p = 0,016$). Известно, что высокий тета-ритм связывают с эмоциональными переживаниями, а альфа-ритм – с состоянием расслабления [20]. Таким образом, чем ниже ОМ альфа- и выше ОМ тета-ритма ЭЭГ, тем выше уровень «отрицательной эмоциональности» у детей-сирот. Данный факт может объясняться тем, что дети-сироты с высоким уровнем «отрицательной эмоциональности» более тревожно воспринимали экспериментальную ситуацию. Между ОМ бета-ритма и фактором темперамента «отрицательная эмоциональность» выявлены значимые положительные корреляции в правом заднем нижне-лобном (F_8 : $r = 0,34$; $p = 0,03$), в правом средне-височном (T_4 : $r = 0,36$; $p = 0,02$) и левом задне-височном (T_5 : $r = 0,32$; $p = 0,04$) отведениях. Между ОМ гамма-ритма и значениями данного фактора темперамента выявлены статистически значимые положительные корреляции в средне-височном отведении правого полушария (T_4 : $r = 0,35$; $p = 0,03$).

В предыдущей работе нами было выявлено, что у детей раннего возраста, воспитывающихся в семьях, наблюдаются отрицательные корреляции показателей

фактора «отрицательная эмоциональность» с ОМ бета- и гамма-ритмов ЭЭГ [8]. Корреляции фактора темперамента «отрицательная эмоциональность» с ОМ бета- и гамма-ритмов ЭЭГ у детей-сирот отличаются по сравнению с детьми, воспитываемыми в полных семьях. В работах с участием взрослых испытуемых было выявлено, что спектральная плотность мощности бета1- и (особенно) бета2-ритмов ЭЭГ позитивно коррелирует с оценками ситуативной и личностной тревожности [21]. Принято считать, что тревожные люди склонны к навязчивым размышлениям о возможных опасностях и угрозах, что и приводит к усилению высокочастотных ритмов ЭЭГ. Не исключено, что подобные психологические особенности присущи детям-сиротам с высоким уровнем отрицательной эмоциональности.

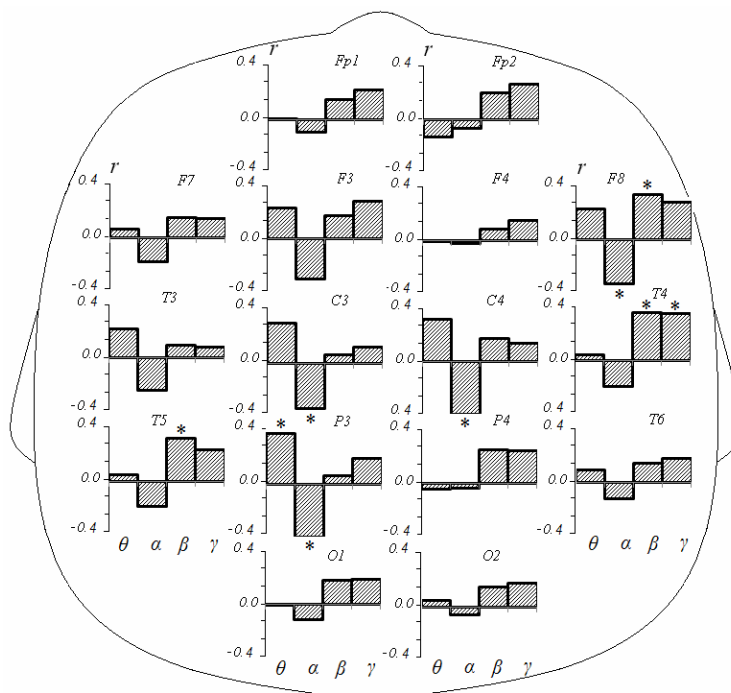


Рис 1. Диаграммы коэффициентов корреляций между относительной мощностью ритмов ЭЭГ и уровнем фактора темперамента «отрицательная эмоциональность» у детей-сирот. Каждая диаграмма соответствует определенному локусу отведения. По горизонтали – ритмы ЭЭГ (тета-, альфа-, бета- и гамма-); по вертикали – значения коэффициента корреляции. * – статистически значимые корреляции при $p \leq 0.05$.

Между значениями фактора темперамента «экстраверсия/подъем» и ОМ ритмов ЭЭГ были выявлены лишь относительно слабые корреляционные зависимости (рис. 2). Статистически значимые корреляции наблюдались только в одном случае: между уровнем «экстраверсия/подъем» и ОМ альфа-ритма выявлена положительная

корреляция в средне-височном отведении левого полушария (T_3 : $r=0,32$; $p=0,04$). В предыдущем исследовании нами было выявлено, что у детей, воспитывающихся в семьях, с большими показателями по шкале «экстраверсия/подъем» выше ОМ бета- и гамма-ритмов ЭЭГ в левой височной области [8].

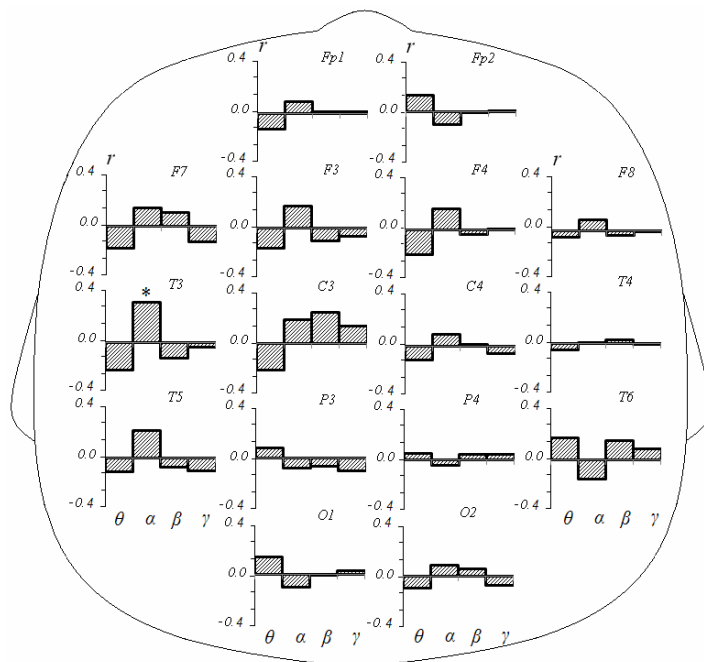


Рис 2. Диаграммы коэффициентов корреляций между относительной мощностью ритмов ЭЭГ и уровнем фактора темперамента «экстраверсия/подъем» у детей-сирот раннего возраста. Каждая диаграмма соответствует определенному локусу отведения. По горизонтали – ритмы ЭЭГ (тета-, альфа-, бета- и гамма-); по вертикали – значения коэффициента корреляции. * – статистически значимые корреляции при $p \leq 0.05$.

Активацию левого полушария традиционно связывают с положительными эмоциями [22], что и наблюдалось у детей, воспитывающихся в семьях. У детей-сирот, в отличие от семейных, общий уровень фактора темперамента «экстраверсия/подъем» понижен. Возможно, семейные дети, более склонные к позитивной эмоциональности и к восприятию нового, при просмотре видеозаписи находились в ожидании смены изображения. У них больше активировалось внимание, что сопровождалось повышением высокочастотных ритмов. У детей-сирот уровень фактора темперамента «экстраверсия/подъем» был низким, поэтому у большинства испытуемых данная экспериментальная ситуация не вызвала эмоциональной реакции и больше сходна с состоянием покоя.

На рис 3. представлены корреляции между значениями фактора темперамента «волевая регуляция» и ритмами ЭЭГ у детей-сирот. Значения фактора темперамента «волевая регуляция» значимо и отрицательно коррелировали с ОМ бета- (F_3 : $r= 0,43$; $p=0,01$) и гамма- (F_3 : $r= 0,45$; $p=0,01$) ритмов ЭЭГ во фронтальном отведении левого полушария. В предыдущей нашей работе показано, что у семейных детей уровень самоконтроля отрицательно коррелировал с ОМ тета- и положительно с ОМ альфа- и бета-ритмов в большем числе отведений [8].

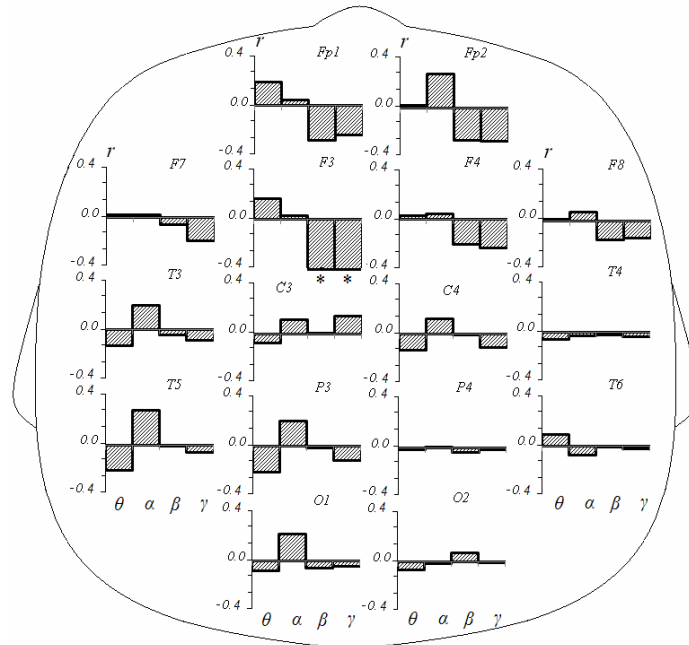


Рис 3. Диаграммы коэффициентов корреляций между относительной мощностью ритмов ЭЭГ и уровнем фактора темперамента «волевая регуляция» у детей-сирот раннего возраста. Каждая диаграмма соответствует определенному локусу отведения. По горизонтали – ритмы ЭЭГ (тета-, альфа-, бета- и гамма-); по вертикали – значения коэффициента корреляции. Звездочками отмечены корреляции, достигшие статистической достоверности (* – $P \leq 0.05$, ** – $P \leq 0.01$).

Авторы используемой нами модели темперамента полагают, что когнитивная и эмоциональная саморегуляция обеспечивается мозговыми структурами, связанными с «исполнительным вниманием» (контролем) [23]. Регуляция реактивности (самоконтроль) происходит на ранних этапах развития за счет работы ориентировочной системы внимания (orienting attention system), а позже в основном за счет исполнительной системы внимания (executive attention system). В период перехода от младенчества к раннему детству наряду с изменением особенностей саморегуляции темперамента происходит быстрое развитие структур исполнительной системы внимания мозга [24], которая контролируется дофамином (ДА) из области вентрального тегмента [23]. В исследованиях на кошках было

показано, что активность ДА-нейронов вентрального тегмента положительно коррелирует с мощностью альфа- и бета-ритмов ЭЭГ [25]. Возможно, у детей, воспитывающихся в семьях, положительная корреляция между фактором темперамента «волевая регуляция» и ОМ альфа- и бета-ритмов ЭЭГ может свидетельствовать о нормальном формировании структур исполнительной системы внимания мозга. У детей-сирот ЭЭГ-корреляты фактора темперамента «волевая регуляция» отличаются по сравнению с детьми, воспитывающимися в семьях. Мы предполагаем, что под влиянием ряда неблагоприятных факторов у детей-сирот происходит задержка перехода от ориентировочной системы контроля внимания к исполнительной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. У детей раннего возраста, воспитывающихся в детском доме, характеристики темперамента связаны с показателями ОМ ритмов ЭЭГ.
2. У детей-сирот значения фактора темперамента «отрицательная эмоциональность» связаны с ОМ альфа-ритма отрицательно, а с ОМ тета-, бета- и гамма-ритмов положительно в ряде отведений. Выявлена положительная корреляция значений фактора темперамента «экстраверсия/подъем» с ОМ альфа-ритма в левом височном отведении. С фактором темперамента «волевая регуляция» выявлены отрицательные корреляции ОМ бета- и гамма- ритмов во фронтальном отведении левого полушария.
3. Корреляции между степенью выраженности характеристик темперамента и ОМ ритмов ЭЭГ у детей, воспитывающихся в детском доме, отличаются по сравнению с детьми, воспитывающимися в семьях. Такие отличия могут быть обусловлены особенностями воспитания, которые в первые годы жизни оказывают влияние на созревание эмоциогенных структур мозга и формирование темперамента.

Список литературы

1. Rothbart M. K. Temperament, development, and personality / M. K. Rothbart // *Curr. Dir. Psychol. Sci.* – 2007. – Vol. 16. – P. 207–212.
2. Бабынин Э. В. Генетические аспекты темперамента / Э. В. Бабынин // *Психологический журнал.* – 2003. – Т. 24, №5. – С. 95–102.
3. Plomin R. Genetic change and continuity from fourteen to twenty months: the MacArthur Longitudinal Twin Study / R. Plomin, R. N. Emde, J. M. Braungart [et al.] // *Child Dev.* – 1993. – Vol. 64, № 5. – P. 1354–1376.
4. Малых С. Б. Природа индивидуальных особенностей темперамента в подростковом возрасте / С. Б. Малых, Е. Д. Гиндина, В. В. Надысева // *Психологический журнал.* – 2004. – Т. 25, № 6. – С. 29–52.
5. Прихожан А. М. Психология сиротства 2-е изд. / А. М. Прихожан, Н. Н. Толстых. – СПб.: Питер, 2005. – 400 с.
6. Hanson J. L. Behavioral problems after early life stress: contributions of the hippocampus and amygdale / J. L. Hanson, B. M. Nacewicz, M. J. Sutterer [et al.] // *Biol. Psychiatry.* – 2015. – V. 77, №4. – P. 314–323.
7. Куленкова А. А. Особенности биоэлектрической активности мозга детей раннего возраста, воспитывающихся в детском доме / А. А. Куленкова, Ю. О. Дягилева, В. Б. Павленко [и соавт.] // *Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова.* – 2015. – Т. 65, № 5. – С. 607–615.

8. Куленкова А. А. Нейрофизиологический анализ развития эмоциональной сферы детей раннего возраста / А. А. Куленкова, Ю. О. Дягилева, В. Б. Павленко // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2014. – Т. 27 (66), № 3. – С. 78–87.
9. Putnam S. P. Measurement of fine-grained aspects of toddler temperament: The early childhood behavior questionnaire / S. P. Putnam, M. A. Gartstein, M. K. Rothbart // *Inf. Behavior and Dev.* – 2006. – Vol. 29. – P. 386–401.
10. Колмагорова А. В. Адаптация русскоязычной версии опросника для изучения темперамента детей раннего возраста / А. В. Колмагорова, Е. Р. Слободская, М. Э. Гарштейн // *Психологический журнал.* – 2008. – Т. 29, № 6. – С. 82–87.
11. Куленкова А. А. Взаимосвязь темперамента детей первых лет жизни с их физиологическими особенностями / А. А. Куленкова, В. Б. Павленко // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2013. – Т. 26 (65), No 2. – С. 107–114.
12. McLaughlin K. A. Delayed maturation in brain electrical activity partially explains the association between early environmental deprivation and symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder / K. A. McLaughlin, N. A. Fox, C. H. Zeanah [et al.] // *Biological Psychiatry.* – 2010. – Vol. 68, № 4. – P. 329–336.
13. Cuevas K. A frequency band analysis of two year olds` memory processes / K. Cuevas, V. Raj, M. A. Bell // *International Journal of Psychophysiology.* – 2012. – V. 83, № 3. – P. 315–322.
14. Marshall P. J. Development of the EEG from 5 months to 4 years of age / P. J. Marshall, Y. Bar-Haim, N. A. Fox // *Clinical Neurophysiology.* – 2002. – Vol. 113. – P. 1199–1208.
15. Jennekens W. Topography of maturational changes in EEG burst spectral power of the preterm infant with a follow up at 2 years of age / W. Jennekens, H. J. Niemarkt, M. Engels [et al.] // *Clinical Neurophysiology* – 2012. – Vol. 123, № 11. – P. 2130–2138.
16. Saby J. N. The utility of EEG band power analysis in the study of infancy and early childhood / J. N. Saby, P. J. Marshall // *Dev. Neuropsychol.* – 2012. – Vol. 37, № 3. – P. 253–273.
17. Marshall P. J. Bucharest Early Intervention Project core group. A comparison of the electroencephalogram between institutionalized and community children in Romania / P. J. Marshall, N. A. Fox // *J. Cognitive Neurosci.* – 2004. – Vol. 16, № 8. – P.1327–1338.
18. Marshall P. J. Effects of early intervention on EEG power and coherence in previously institutionalized children in Romania / P. J. Marshall, B. C. Reeb, N. A. Fox // *Dev. Psychopathol.* – 2008. – Vol. 20, № 3. – P. 861–880.
19. Stams G. J. Maternal sensitivity, infant attachment, and temperament in early childhood predict adjustment in middle childhood: the case of adopted children and their biologically unrelated parents / G. J. Stams, F. Juffer, M. H. van IJzendoorn // *Dev Psychol.* – 2002. – Vol. 38, № 5. P. 806–821.
20. Кропотов Ю. Д. Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия (перевод с англ. Под ред. В.А. Пономарева) / Ю. Д. Кропотов. – Донецк: Издатель Заславский А. Ю., 2010. – 512 с.
21. Павленко В. Б. ЭЭГ-корреляты тревоги, тревожности и эмоциональной стабильности у взрослых здоровых испытуемых / В. Б. Павленко, С. В. Черный, Д. Г. Губкина // *Нейрофизиология/Neurophysiology.* – 2009. – Т. 41, № 5. – С. 400–408.
22. Davidson R. J. Asymmetrical brain activity discriminates between positive and negative affective stimuli in human infants / R. J. Davidson, N. A. Fox // *Science.* – 1982. – Vol. 218. – P. 1235–1237.
23. Posner M. I. Control Networks and Neuromodulators of Early Development / M. I. Posner, M. K. Rothbart, B. E. Sheese [et al.] // *Dev Psychol.* – 2012. Vol. 48, № 3. – P. 827–835.
24. Rothbart M. K. Developing mechanisms of self-regulation in early life / M. K. Rothbart, B. E. Sheese, M. R. Rueda [et al.] // *Emotion Review.* – 2011. – Vol. 3, № 2. – P. 207–213.
25. Куличенко А. М. Связь между активностью моноаминергических нейронов ствола мозга и спектральной мощностью ритмов ЭЭГ бодрствующей кошки / А. М. Куличенко, Ю. О. Дягилева (Фокина), О. И. Колотилова [и соавт.] // *Журнал высшей нервной деятельности.* – 2013. – Т. 63, № 5. – С. 579–588.

EEG-CORRELATES OF TEMPERAMENT IN INSTITUTIONALIZED CHILDREN AGED 1,5 TO 3 YEARS

*Mikhailova A. A.¹, Timush I. Ya.², Pavlenko V. B.¹*¹*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russian Federation*²*Children's House «Tree», Simferopol, Russia**E-mail: anna.kulenkova@gmail.com*

41 institutionalized children aged 1–3 years underwent the study of temperament factors as they are correlated with different EEG properties. To diagnose the temperamental characteristics, the institution's psychologists were asked to fill in the Russian-language adapted short version of the Early Childhood Behavior Questionnaire (ECBQ) which consists of 36 questions describing various elements of children's behavior. There were assessed the three ECBQ factors of temperament: Negative affectivity, Surgency/Extraversion and Effortful Control. The EEG was recorded in children under the condition of fixed visual attention (FVA) with the use of "Tredex" encephalograph. The EEG-potentials were recorded with monopolar placement at prefrontal (Fp₁, Fp₂), frontal (F₃, F₄), posterior inferior frontal (F₇, F₈), central (C₃, C₄), middle-temporal (T₃, T₄), posterior temporal (T₅, T₆), parietal (P₃, P₄) and occipital (O₁, O₂) loci according to the international 10–20 system. The duration of each record equaled 60 seconds. The EEG relative power (RP) was calculated for the frequency bands corresponding to theta (3–5Hz), alpha (6–9Hz), beta (10–25Hz), and gamma (26–45Hz) rhythms.

The mean values of the temperament factors in 17–37 month old institutionalized children were as follows: Negative affectivity – 3,47±0,08; Surgency/Extraversion – 3,61±0,12; Effortful Control – 4,46±0,09. In comparison with the family reared children studied by us earlier, the institutionalized children had lower scores on the Surgency/Extraversion scale and higher scores on the Negative affectivity scale. The orphaned children showed the negative correlation of the Negative affectivity with the alpha RP, and the positive one with the theta, beta and gamma RP's in different loci. The positive correlation was found between the Surgency/Extraversion factor and the alpha RP in the left temporal locus. The Effortful Control factor correlated negatively with the beta and gamma RP's in the left frontal locus. The correlations of the temperament factors with the RP's of the studied EEG rhythms happened to be different for the institutionalized and the family-reared children. These differences are likely to be connected with the specific conditions of rearing children in specialized institutions, and might serve as the factors influencing the development of the brain emotional structures underlying the temperament formation in orphans during the early stages of the organism development.

Keywords: electroencephalogram, orphans, temperament.

References

1. Rothbart M. K. Temperament, development, and personality, *Curr. Dir. Psychol. Sci.*, **16**, 207 (2007).
2. Babynin E. V. Geneticheskie aspekty temperamenta, *Psyhologicheskiy zhurnal*, **24**, **5**, 95 (2003).

3. Emde R. N., Braungart J. M., Campos J., Corley R., Fulker D. W., Kagan J., Reznick J.S., Robinson J, Zahn-Waxler C. et al. Genetic change and continuity from fourteen to twenty months: the MacArthur longitudinal twin study, *Child Dev.*, **64**, **5**, 1354 (1993).
4. Malyh S. B., Gindina E. D., Nadyseva V. V. Priroda individualnyh osobennostey temperamenta v podrostkovom vozraste, *Psyhologicheskii zhurnal*, **25**, **6**, 29 (2004).
5. Prihozhan A. M., Tolstyh N. N. Psyhologiya sirotstva 2-e izd. SPb.: Piter, 400 (2005).
6. Hanson J. L. Nacewicz B. M., Sutterer M. J. [et al.] Behavioral problems after early life stress: contributions of the hippocampus and amygdale, *Biol. Psychiatry*, **77**, **4**, 314 (2015).
7. Kulenkova A. A., Dyagileva Yu. O., Pavlenko V. B. Osobennosti bioelektricheskoy aktivnosti mozga detey rannego vozrasta, vospityvayushihnya v detscom dome, *Zh. Vyssh. Nerv. Deiat.*, **65**, **5**, 607 (2015).
8. Kulenkova A. A., Dyagileva Yu. O., Pavlenko V. B. Neurofiziologicheskii analiz razvitiya emotsionalnoy sfery detey rannego vozrasta, *Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. Series: Biology, chemistry*, **27** (66), 3, 78 (2014).
9. Putnam S. P., Gartstein M. A., Rothbart M. K. Measurement of fine-grained aspects of toddler temperament: The early childhood behavior questionnaire, *Inf. Behavior and Dev.*, **29**, 386 (2006).
10. Kolmagorova A. V., Slobodskaya E. R., Gatstein M. A., Adptatsiya russkoyazychnoy versii oprosnika dlya izucheniya temperamenta detey rannego vozrasta, *Psyhologicheskii zhurnal*, **29**, **6**, 82 (2008).
11. Kulenkova A. A., Pavlenko V. B. Vsaimosvyaz' temperamenta detey pervyih let zhyzni s ih fiziologicheskimi osobennostyami, *Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. Series: Biology, chemistry*, **26** (65), 2, 107 (2013).
12. McLaughlin K. A., Fox N. A., Zeanah C. H., Sheridan M. A., Marshall P., Nelson C. A., Delayed maturation in brain electrical activity partially explains the association between early environmental deprivation and symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder, *Biological Psychiatry*, **68**, **4**, 336, (2010).
13. Cuevas K., Raj V., Bell M. A., A frequency band analysis of two year olds` memory processes, *International Journal of Psychophysiology*, **83**, **3**, 315 (2012).
14. Marshall P. J., Bar-Haim Y., Fox N. A., Development of the EEG from 5 months to 4 years of age, *Clinical Neurophysiology*, **113**, 1199 (2002).
15. Jennekens W., Niemarkt H. J., Engels M., Pasman J. W., van Pul C., Andriessen P. Topography of maturational changes in EEG burst spectral power of the preterm infant with a follow up at 2 years of age, *Clinical Neurophysiology*, **123**, **11**, 2130 (2012).
16. Saby J. N., Marshall P. J. The utility of EEG band power analysis in the study of infancy and early childhood, *Dev. Neuropsychol.*, **37**, **3**, 253 (2012).
17. Marshall P. J., Fox N. A., The Bucharest Early Intervention Project core group. A comparison of the electroencephalogram between institutionalized and community children in Romania, *Journal of Cognitive Neuroscience*, **16**, **8**, 1327 (2004).
18. Marshall P. J., Reeb B. C., Fox N. A. Effects of early intervention on EEG power and coherence in previously institutionalized children in Romania, *Dev. Psychopathol.*, **20**, **3**, 861 (2008).
19. Stams G. J., Juffer F., van IJzendoorn M.H. Maternal sensitivity, infant attachment, and temperament in early childhood predict adjustment in middle childhood: the case of adopted children and their biologically unrelated parents, *Dev Psychol.*, **38**, **5**, 806 (2002).
20. Kropotov Yu. D. Kolichestvenaya EEG, kognitivnye vyzvanye potentsialy mozga cheloveka i neuroterapiya. Donetsk: Zaslavskii A. Yu., 512 (2010).
21. Pavlenko V. B., Chernyi S. V., Gubkina D. G. EEG-koreliaty trevogi, trevozhnosti i emotsionalnoy stsbilnosti u vzroslyh zdorovyh ispytuemyh, *Neurophysiology*, **41**, **5**, 400 (2009).
22. Davidson R. J., Fox N. A. Asymmetrical brain activity discriminates between positive and negative affective stimuli in human infants, *Science*, **218**, 1235 (1982).
23. Posner M. I., Rothbart M. K., Sheese B. E., Voelker P. Control networks and neuromodulators of early development, *Dev Psychol.*, **48**, **3**, 827 (2012).
24. Rothbart M. K., Sheese B. E., Rueda M. R., Posner M. I. Developing mechanisms of self-regulation in early life, *Emotion Review.*, **3**, **2**, 207 (2011).
25. Kulichenko A. M., Dyagileva Yu. O., Kolotilova O. I., Pavlenko V. B. Sviaz mezhdru aktivnostyu monoaminergicheskikh neuronov stvola mozga i spektralnoy moshnostyu ritmov EEG bo drstvuyushey koshki, *Zh. Vyssh. Nerv. Deiat.*, **63**, **5**, 579 (2013).