

ОСОБЕННОСТИ ПАТТЕРНА ЭЭГ-АКТИВНОСТИ У ВОСПИТАННИКОВ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА

Поступила 03.02.14

Изучали особенности электрической активности головного мозга 25 детей 11–15 лет, воспитывающихся в школе-интернате. Контрольная группа состояла из 25 детей, воспитывающихся в семьях с биологическими родителями, и была идентична основной группе по количеству испытуемых и поло-возрастному составу. У детей обеих групп регистрировали ЭЭГ (10 каналов отведения) и оценивали уровень тревожности с использованием опросника Спилбергера и шкалы личностной тревожности Прихожан. В результате проведенного исследования было выявлено, что ЭЭГ воспитанников интерната характеризовались в среднем меньшими величинами спектральных мощностей тета-, альфа-, бета1- и бета2-ритмов. Данные различия параметров ЭЭГ были в большей степени выражены у девочек. Это могло быть связано с тем, что у воспитанниц интерната уровень личностной тревожности оказался более высоким по сравнению с аналогичными показателями у сверстниц контрольной группы и мальчиков. Можно предположить, что сниженные мощности ритмов ЭЭГ у детей, воспитывающихся в интернате, в определенной степени отражают несколько меньшую зрелость и несбалансированное функционирование аминергических структур мозга.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЭЭГ, спектральная мощность, тревожность, воспитанники интерната.

ВВЕДЕНИЕ

Особенности развития детей, воспитывающихся в детских домах и школах-интернатах, в последние годы изучают многие исследователи [1, 2]. При этом, однако, в основном внимание уделяется состоянию психоэмоциональной сферы детей. Следует отметить, что во многих странах, имеющих высокий уровень социально-экономического развития, детские дома и интернаты отсутствуют. В связи с этим исследования развития детей-сирот территориально фактически ограничиваются государствами бывших Советского Союза и социалистического лагеря, а также ряда других стран (как правило, с относительно низкими показателями социальной защиты и уровня жизни) [1, 3, 4].

В некоторых исследованиях было показано [5], что у детей-сирот, постоянно проживающих в специализированных учреждениях, имеется целый комплекс психоэмоциональных проблем, связан-

ных в первую очередь с отсутствием нормальных детско-родительских отношений. Поскольку состояние эмоциональной и когнитивной сфер личности тесно связано с функционированием ЦНС, в качестве объективных коррелятов состояния психики и психологической сферы индивида в настоящее время активно используют параметры электрической активности головного мозга [6]. Исследования, направленные на установление характерных особенностей паттерна ЭЭГ у сирот, проводились с участием детей до восьми лет [7, 8]. Насколько нам известно, подобные работы с участием детей более старшего возраста, воспитывающихся в специализированных учреждениях, единичны (на территориях бывшего СССР они выполнялись только в Казахстане [3]). Таким образом, вопрос об особенностях электрической активности головного мозга таких детей остается недостаточно изученным, что и обусловило цель нашего исследования.

МЕТОДИКА

В исследовании приняли участие 50 детей, из которых были сформированы две группы – основная

¹ Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь (АР Крым, Украина).

Эл. почта: evgenija.eismont@mail.ru (Е. В. Эйсмонт);

4olejc@ukr.net (О. В. Притченко);

pavlenkovb@crimea.edu (В. Б. Павленко).

и контрольная. Основная группа включала в себя 25 детей, постоянно проживающих и обучающихся в школе-интернате Симферополя. Контрольная группа была представлена 25 детьми, живущими в семьях с биологическими родителями и обучающимися в общеобразовательных средних школах Симферополя. Каждая группа включала в себя по 16 мальчиков возрастом 11–15 лет и девять девочек возрастом 11–14 лет. Средний возраст мальчиков в основной и контрольной группах составлял 160.4 ± 3.9 и 159.9 ± 3.9 месяца, а средний возраст девочек – 160.6 ± 4.6 и 160.0 ± 4.7 месяца соответственно.

Регистрация и анализ ЭЭГ осуществлялись по общепринятой методике с помощью автоматизированного комплекса, состоящего из электроэнцефалографа EEG-16S («Medicor», Венгрия), лабораторного интерфейса и компьютера. Рабочей программой была «EEG Mapping 3» (программист Е. Н. Зинченко). ЭЭГ-потенциалы отводили монополярно от фронтальных (F3, F4), центральных (C3, C4), теменных (P3, P4), височных (T3, T4) и затылочных (O1, O2) локусов согласно системе «10–20». Референтным электродом служили объединенные контакты, расположенные над сосцевидными отростками черепа. Частоты среза фильтров высоких и низких частот составляли соответственно 1.5 и 35 Гц, частота оцифровки ЭЭГ-сигналов – 250 с^{-1} . Сигналы обрабатывали с помощью быстрых преобразований Фурье; использовалось сглаживание по методу Блекмена.

Фоновую ЭЭГ регистрировали в состоянии двигательного покоя при закрытых и открытых глазах. Спектральная композиция ЭЭГ для этих двух состояний рассчитывалась отдельно. Длительность непрерывной записи каждого анализируемого фрагмента составляла 60–75 с. В качестве показателя, характеризующего спектральную мощность того или иного компонента ЭЭГ, рассматривалось значение корня квадратного из плотности распределения спектральной мощности в пределах соответствующего диапазона частот (спектральная плотность мощности – СПМ, мкВ/Гц). В составе ЭЭГ дифференцировали следующие диапазоны и поддиапазоны: тета- (4–8 Гц), альфа- (8–13 Гц), альфа1- (8–9.5 Гц), альфа2- (9.5–11 Гц), альфа3- (11–13 Гц), бета1- (16–20 Гц) и бета2- (21–30 Гц) ритмы. Модальная частота поддиапазонов альфа-ритма определялась как среднее арифметическое значение частот в пределах данного частотного компонента, имеющее максимальную амплитуду в 20–25 отрезках записи длительностью 2.56 с. Рассчитывали также отноше-

ния СПМ следующих диапазонов и поддиапазонов: альфа- и тета-ритмов, бета1- и тета-ритмов, а также бета2- и тета-ритмов.

Уровни тревожности определяли с использованием теста Спилбергера–Ханина [9] и шкалы личностной тревожности учащихся Прихожан [1], позволяющей оценить уровни различных видов тревожности (школьной, самооценочной, межличностной и «магической») и показатель общего уровня тревожности.

Данные электрофизиологического исследования и показатели психологических тестов количественно обрабатывались с применением стандартных методов вариационной статистики. В зависимости от вида распределений показателей при статистическом анализе данных ЭЭГ и психологического тестирования использовали параметрический критерий Стьюдента или непараметрический критерий Манна–Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

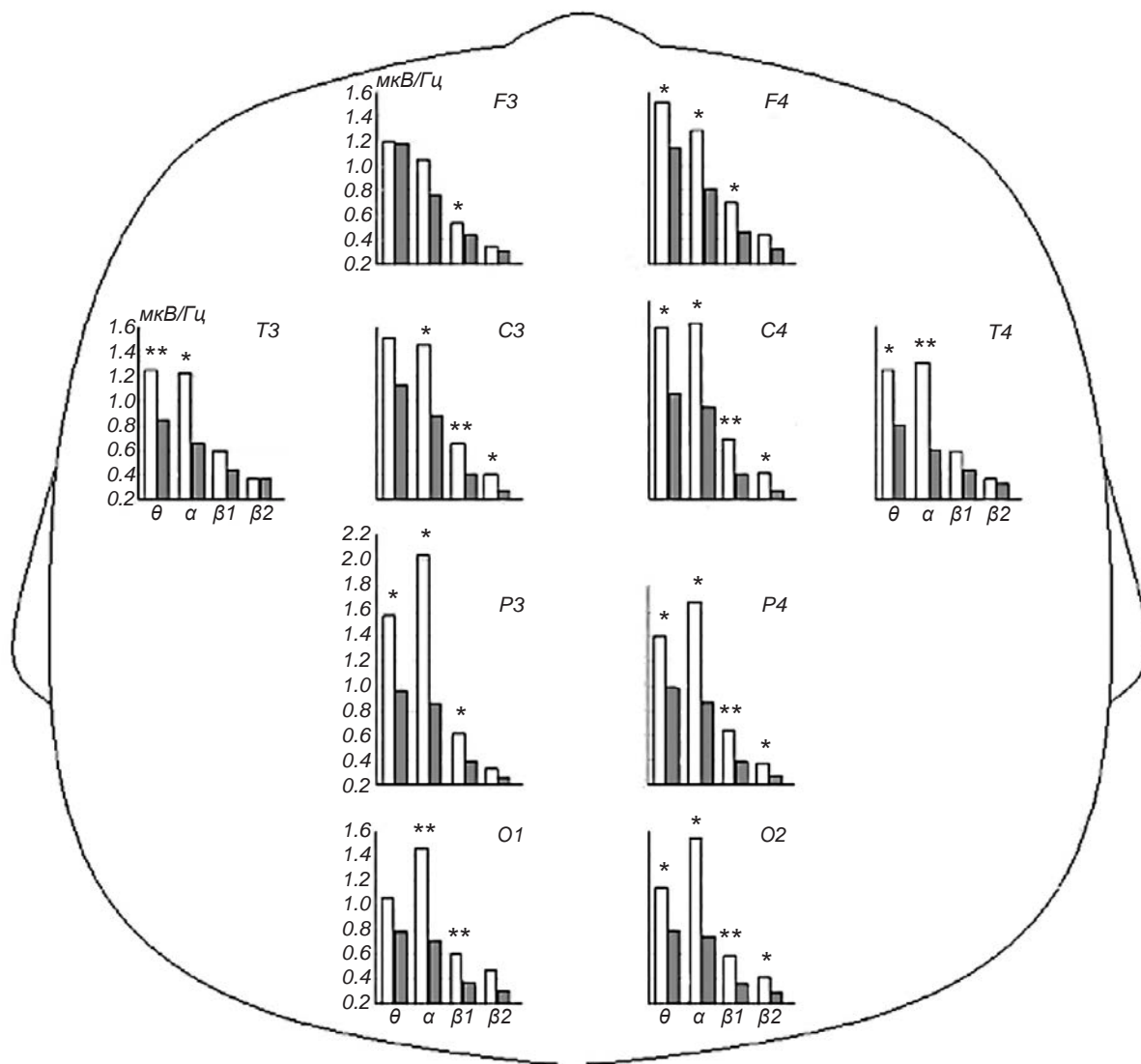
Результаты психологического тестирования показали, что у девочек-воспитанниц интерната уровень личностной тревожности, определяемый по тесту Спилбергера, был достоверно выше, чем у сверстниц контрольной группы (46.7 ± 2.0 и 39.1 ± 2.0 балла соответственно; $P < 0.05$). Различия показателей тревожности, определяемых с помощью других шкал, у девочек указанных групп не достигали уровня статистической значимости. Между мальчиками контрольной и основной групп не было выявлено достоверных различий уровней тревожности ни по одному из применяемых тестов, хотя некоторые тенденции к повышенным значениям этих показателей у воспитанников интерната проявлялись. Так, уровни личностной тревожности по тесту Спилбергера у мальчиков основной и контрольной групп составляли 42.1 ± 1.8 и 41.0 ± 2.1 балла соответственно. В связи с вышесказанным результаты энцефалографического исследования для групп девочек и мальчиков будут рассмотрены отдельно.

В процессе регистрации ЭЭГ при закрытых глазах девочки двух групп демонстрировали значимые различия спектральной мощности тета-ритма. Этот показатель у воспитанниц интерната был меньшим практически во всех отведениях (для отведений F4, C3, C4, P3 и O2 $P < 0.05$, а для T3, T4 и P4 – $P < 0.01$). У девочек основной группы также были меньшими средние значения мощностей альфа-рит-

ма в целом (для отведений F4, C3 и O1 $P < 0.05$, а для T3 и O2 – $P < 0.01$) и мощностей его поддиапазонов – альфа1-ритма (для отведений F4, T3, C3, P3 и O2 $P < 0.05$, а для T4 – $P < 0.01$), альфа2-ритма (для F4, T3, T4 и O1 – $P < 0.05$, а для O2 – $P < 0.01$) и альфа3-осцилляций (для F3, C3, C4, P3 и P4 – $P < 0.05$, а для F4, T3, T4, O1 и O2 – $P < 0.01$). Практически во всех отведениях у испытуемых основной группы были отмечены и меньшие значения средних спектральных мощностей бета1- и бета2-

ритмов по сравнению с соответствующими мощностями у испытуемых контрольной группы (для T4 и P3 – $P < 0.05$, для F4, T3, C3, C4 и O1 – $P < 0.01$, для P4 и O2 – $P < 0.001$, для отведений T3, C4, P3, O1 и O2 $P < 0.05$, а для F4, T4, C3 и P4 – $P < 0.01$ соответственно для упомянутых субритмов).

Значимые межгрупповые различия величин модальной частоты альфа-колебаний наблюдались только в одном случае – у девочек основной группы значения модальной частоты альфа1-осцилляций в



Р и с. 1. Диаграммы средних значений спектральной плотности мощности (СПМ) ритмов ЭЭГ девочек контрольной (белые столбики) и основной (серые столбики) групп в условиях отведения при открытых глазах.

По горизонтали – ритмы ЭЭГ; по вертикали – значения СПМ, мкВ/Гц. Одной и двумя звездочками обозначены случаи достоверных различий между группами ($P < 0.05$ и $P < 0.01$ соответственно). F3, F4, T3, T4, C3, C4, P3, P4, O1, O2 – локусы отведения ЭЭГ-потенциалов согласно системе «10–20». $n = 9$ в обеих группах.

Р и с. 1. Діаграми середніх значень спектральної щільності потужності ритмів ЕЕГ дівчаток контрольної (білі стовпчики) та основної (сірі стовпчики) груп в умовах відведення при розплюснених очах.

отведении О2 были меньшими, чем значения аналогичного показателя у девочек контрольной группы ($P < 0.05$).

Величины отношений мощностей альфа- и бета1-ритмов к мощности колебаний тета-диапазона у воспитанниц интерната были ниже, чем у детей контрольной группы, однако уровня статистической значимости достигали только различия отношений мощностей альфа- и тета-ритмов в отведении О2 ($P < 0.01$).

Результаты сравнения параметров ЭЭГ, зарегистрированной при открытых глазах, у девочек обследованных групп были следующими.

Практически во всех отведениях в основной группе наблюдались статистически значимо меньшие средние величины спектральных мощностей тета-, альфа-, бета1- и бета2-ритмов (рис. 1). Мощности поддиапазонов альфа-ритма у девочек основной группы также были ниже, чем величины аналогичных показателей у испытуемых контрольной группы. Так, средняя мощность альфа1-ритма была меньше в отведениях С3, С4, Р4 и О2 ($P < 0.05$), Т3, Т4 и Р3 ($P < 0.01$); мощность альфа2-ритма была значимо ниже в отведениях F4, Т3, С3, Р3, Р4, О1 и О2 ($P < 0.05$) и Т4 ($P < 0.01$), а мощность альфа3-ритма – в отведениях F4, С3 и С4 ($P < 0.05$), Т3, Т4, Р4 и О2 ($P < 0.01$); в О1 величина P была менее 0.001.

Значения модальной частоты альфа-ритма у девочек контрольной группы во всех отведениях были выше, чем у сверстниц, воспитывающихся в интернате, однако эти различия не достигали уровня статистической значимости. Усредненная модальная частота альфа1-субдиапазона у девочек контрольной группы была также выше, чем у девочек основной группы, причем данные различия в отведении Р3 были значимыми ($P < 0.05$). Большие значения модальной частоты альфа2-ритма были также характерны для испытуемых контрольной группы, однако это проявлялось лишь на уровне тенденции. Что же касается значений модальной частоты альфа3-субритма, то данная величина была несколько выше во всех отведениях у девочек основной группы; при этом в отведении О1 данные различия достигали уровня значимости ($P < 0.05$).

У девочек основной группы были ниже значения отношений спектральных мощностей альфа- и тета-ритмов (в отведениях F3, Т4, О1 и О2, $P < 0.05$), альфа2- и тета-ритмов (в отведениях О2, $P < 0.05$ и Т4, $P < 0.01$), альфа3- и тета-ритмов (в отведении О1, $P < 0.05$). У воспитанниц интерната были

также меньшими значения отношений мощностей альфа1- и тета-ритмов, а также бета1- и тета-ритмов, однако такие различия при сравнении с показателями у детей контрольной группы не были статистически достоверными. Величина отношения мощностей бета2- и тета-ритмов в большинстве отведений была выше, но не значимо, у детей контрольной группы, однако в отведении Т3 данное отношение было большим у девочек основной группы ($P < 0.01$).

Значимых различий показателей межполушарной асимметрии альфа-ритма и его поддиапазонов как при закрытых, так и при открытых глазах у девочек обеих групп не наблюдалось.

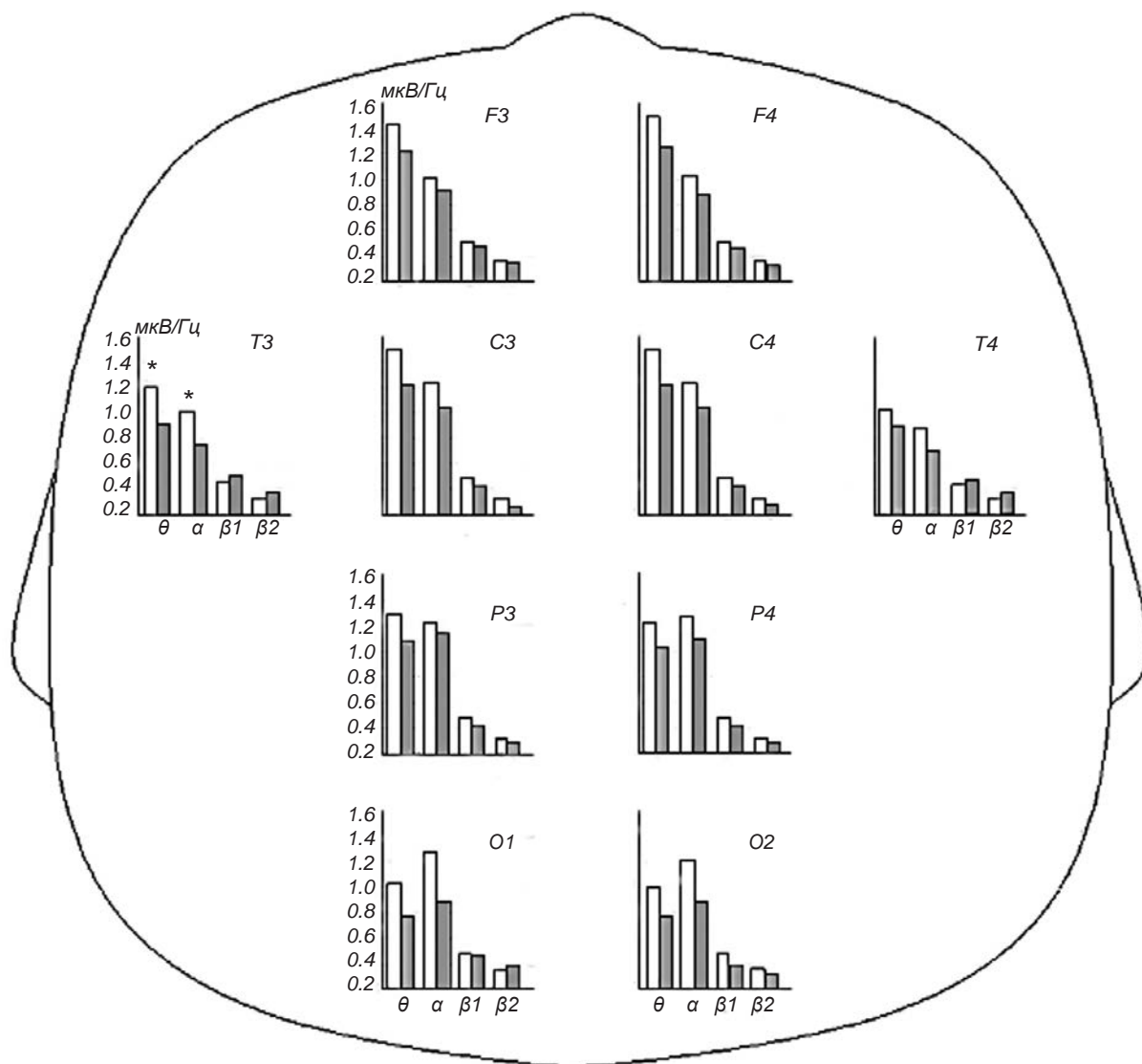
Результаты сравнения параметров ЭЭГ у мальчиков контрольной и основной групп были следующими. ЭЭГ воспитанников интерната, зарегистрированная при закрытых глазах, характеризовалась в целом более низкими значениями средних мощностей тета- и альфа-ритмов, а также модальной частоты альфа-ритма по сравнению с аналогичными показателями у детей контрольной группы, однако данные различия не достигали уровня достоверности. Что же касается мощности и модальной частоты альфа1-поддиапазона, а также мощности колебаний альфа2-поддиапазона, то между испытуемыми обеих групп также не наблюдалось значимых различий, но в большинстве случаев эти параметры были более высокими у мальчиков контрольной группы. Модальная частота альфа2-ритма у воспитанников интерната во всех локусах отведения была в среднем ниже, чем аналогичный показатель у детей контрольной группы, однако статистически значимыми указанные различия были только в теменных областях ($P < 0.05$). Мощность альфа3-ритма у детей основной группы также была в среднем ниже по сравнению с мощностью аналогичных колебаний у детей контрольной группы (для отведений Т3, Т4, С3, С4 и О2 $P < 0.05$, а для О1 – $P < 0.01$). Что же касается модальной частоты альфа3-ритма, то она в большинстве отведений у воспитанников интерната была выше, чем у мальчиков контрольной группы, однако различия не достигали уровня статистической значимости. У детей основной группы также были более низкими средние мощности бета1- и бета2-ритмов, однако различия не были достоверными.

Для мальчиков, воспитывающихся в интернате, были характерны в среднем большие отношения мощностей альфа1- и тета-ритмов по сравнению с аналогичными показателями у детей контрольной группы, причем в левой теменной области данные

различия достигали уровня значимости ($P < 0.05$). Кроме того, у детей основной группы проявлялась тенденция к большим значениям отношения мощностей альфа2- и тета-ритмов, однако различия не были достоверными. Средние величины отношения мощностей альфа3- и тета-ритмов у воспитанников интерната во всех отведениях были ниже, чем у детей контрольной группы, но при этом значимых различий не наблюдалось. Отношения мощностей бета1- и тета-ритмов, а также бета2- и тета-ритмов у детей основной группы были большими, но раз-

личия также не достигали уровня достоверности.

Параметры ЭЭГ-активности, зарегистрированной при открытых глазах у мальчиков, продемонстрировали следующие межгрупповые различия. В основной группе мощности осцилляций тета- и альфа-ритмов во всех локусах отведения ЭЭГ были ниже по сравнению с данными показателями у детей контрольной группы; уровня статистической значимости указанные различия у тета-ритма достигали в отведении Т3 ($P < 0.05$), а у альфа-ритма – в отведениях Т3 и О1 ($P < 0.05$) (рис. 2). Сред-



Р и с. 2. Диаграммы средних значений спектральной плотности мощности ритмов ЭЭГ мальчиков контрольной (белые столбики) и основной (серые столбики) групп в условиях отведения при открытых глазах. $n = 17$ в обеих группах. Обозначения те же, что и на рис. 1.

Р и с. 2. Діаграми середніх значень спектральної щільності потужності ритмів ЕЕГ хлопчиків контрольної (білі стовпчики) та основної (сірі стовпчики) груп в умовах відведення при розплющених очах.

ние спектральные мощности бета1- и бета2-ритмов у испытуемых основной группы также были ниже, чем у детей контрольной группы, однако различия не достигали уровня статистической значимости.

Мощности альфа1-, альфа2- и альфа3-субритмов у воспитанников интерната были ниже, однако уровень достоверности различий был превышен только у колебаний альфа2- и альфа3-частот в отведении О1 ($P < 0.05$). Модальная частота альфа-ритма также была ниже у детей основной группы, но различия не были статистически достоверны. Значения модальной частоты альфа1- и альфа3-ритмов были выше у детей основной группы, а величина модальной частоты альфа2-ритма была выше у испытуемых контрольной группы, однако данные различия также проявлялись как тенденции, не достигая уровня статистической значимости.

У мальчиков, воспитывающихся в интернате, отношения мощностей альфа1- и тета-ритмов, альфа2- и тета-ритмов превышали таковые у испытуемых контрольной группы, а отношения мощностей альфа3- и тета-ритмов были в среднем меньше; при этом уровня статистической значимости такие различия не достигали. У испытуемых основной группы отношения мощностей бета1- и тета-ритмов, а также бета2- и тета-ритмов были больше во всех отведениях, причем уровень статистической значимости данные различия у первого параметра превышали в отведениях Т3 ($P < 0.01$) и О1 ($P < 0.05$), а у второго – в отведениях Т3 ($P < 0.01$), Т4 и О1 ($P < 0.05$).

Значимых различий показателей межполушарной асимметрии альфа-ритма и его поддиапазонов как при закрытых, так и при открытых глазах у мальчиков обеих групп не наблюдалось.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что воспитанники интерната отличаются от детей контрольной группы сниженными средними значениями спектральных мощностей практически всех ритмов ЭЭГ. Обращает на себя внимание и тот факт, что заметно большее число статистически значимых различий показателей ЭЭГ-активности наблюдалось у девочек основной и контрольной групп. У мальчиков-воспитанников интерната параметры ЭЭГ отличались от таковых у сверстников контрольной группы в меньшей степени, и во многих случаях различия не достигали

уровня достоверности. Данные особенности могут быть связаны с тем, что именно у девочек обследованных групп выявлялись существенные различия уровней личностной тревожности; можно полагать, что это и обусловило наличие достаточно ярко выраженных различий в параметрах ЭЭГ. В исследовании Добровой-Кроль [5], выполненном на украинской выборке детей дошкольного возраста, было показано, что дети, воспитывающиеся в домах ребенка, характеризуются повышенным уровнем продукции кортизола. Этот факт указывает на то, что дети-сироты находятся в постоянном фоновом стрессовом состоянии. В данном случае различия в зависимости от пола не выявлялись. В результате обследования детей, проведенного на территории Казахстана, было установлено, что уровень личностной тревожности, определяемый по тесту Спилбергера, у 11–12-летних воспитанников детского дома значимо превышал аналогичный показатель у детей, воспитывающихся в условиях семьи. При этом, однако, уровень тревожности также определялся для объединенной группы мальчиков и девочек.

Основываясь на полученных нами результатах, можно предположить, что у девочек, находящихся в препубертатном и пубертатном периоде, воспитание в специализированном учреждении в условиях отсутствия нормальных детско-родительских отношений обуславливает повышенное эмоциональное напряжение и в среднем более высокий уровень тревожности, чем у мальчиков и сверстниц, воспитывающихся в семьях. Естественно, интерпретация полученных фактов должна производиться с известной осторожностью. Нельзя исключать возможное влияние весьма ограниченного состава обследованных групп, поскольку известно, что результаты, полученные на малочисленных выборках, могут не полностью соответствовать результатам, полученным на выборках с большим числом испытуемых. В то же время, очевидно, следует подчеркнуть, что определенные межгрупповые различия по ряду показателей оказались достаточно выраженными даже при весьма ограниченной численности обследованных.

В предыдущих исследованиях [10, 11], в которых обследовались 10–15-летние испытуемые, воспитывающиеся в семьях с биологическими родителями, мы констатировали, что высокотревожные индивиды характеризуются сниженными значениями мощностей альфа- и бета-1-ритмов, модальной частоты альфа-ритма, а также повышенными значениями

мощностей тета- и бета2-ритмов. Данные ЭЭГ-исследования младенцев и дошкольников, находящихся в специализированных учреждениях Румынии [4], показали, что для таких детей характерны большие мощности тета-ритма и меньшие мощности альфа- и бета-колебаний по сравнению с аналогичными показателями у детей, воспитывающихся в семьях. Данный факт рассматривается как проявление некоторого отставания в созревании и развитии нервной системы или недостаточной активности коры головного мозга.

Особый интерес представляет то обстоятельство, что по сравнению с контрольной группой у детей, воспитывающихся в школе-интернате, оказались сниженными как спектральная мощность альфа-ритма ЭЭГ в целом, так и мощность его поддиапазонов. Считают [12, 13], что при выполнении различных задач степень десинхронизации ЭЭГ-колебаний в альфа1-диапазоне связана с активацией системы бдительности, в альфа2-диапазоне – с интенсификацией процессов ожидания и подготовки к действию, а в альфа3-диапазоне – с процессом припоминания и оценки значения поступившей информации. Степень десинхронизации ЭЭГ в данной полосе частот и возможность адекватного выполнения задачи тем меньше, чем меньше исходная выраженность альфа-ритма в состоянии относительного покоя. Пониженная мощность альфа-ритма у детей основной группы, выявленная в нашем исследовании, может свидетельствовать о некоторой ограниченности их мозговых ресурсов, обеспечивающих когнитивный потенциал. Снижение выраженности альфа1-ритма может быть также индикатором чрезмерной настороженности у этих детей.

Известно, что индивидуально-типологические черты личности, а также особенности паттерна ЭЭГ-активности тесно связаны со спецификой функционирования аминергических систем мозга [14, 15]. При этом в исследованиях на животных было отмечено критически важное влияние раннего жизненного опыта на развитие данных церебральных систем [16]. Можно предположить, что сниженные мощности практически всех ритмов ЭЭГ у детей, воспитывающихся в интернате, отражают несколько меньшую зрелость и несбалансированное функционирование аминергических структур ствола мозга по сравнению с тем, что отмечается у их сверстников, воспитывающихся в семьях.

Вероятно, следует обратить особое внимание на то, что явные различия паттернов фоновой ЭЭГ у детей, воспитывающихся в семьях и вне семьи, вы-

являлись, как уже упоминалось, при сопоставлении даже весьма ограниченных в количественном аспекте групп обследованных. Результаты нашей работы подчеркивают необходимость предпринимать максимальные усилия в ходе работы специализированных детских учреждений, направленные на ограничение факторов, которые негативно влияют на развитие ЦНС, и на снижение стрессиндуцированной тревожности у воспитанников.

Тестирование и регистрация ЭЭГ у воспитанников интерната проводились на основании официальных разрешений Министерства здравоохранения АР Крым и руководителей Симферопольской специальной общеобразовательной школы-интерната I–II ступеней № 1, а также личного согласия детей. Дети, воспитывающиеся в семьях, были привлечены к исследованию с согласия их родителей, которым были предоставлены все необходимые сведения о процедуре исследования, а также с личного согласия самих детей. Настоящее исследование соответствовало этическим принципам Хельсинкской декларации 1964 г. и было одобрено этическим комитетом Таврического национального университета им. В. И. Вернадского.

Авторы настоящей работы – Е. В. Эйсмонт, О. В. Притченко и В. Б. Павленко – подтверждают, что у них отсутствует конфликт интересов.

Е. В. Эйсмонт¹, О. В. Притченко¹, В. Б. Павленко¹

ОСОБЛИВОСТІ ПАТЕРНУ ЕЕГ-АКТИВНОСТІ У ВИХОВАНЦІВ ШКОЛИ-ІНТЕРНАТУ

¹ Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського, Сімферополь (АР Крим, Україна).

Резюме

Вивчали особливості електричної активності головного мозку 25 дітей 11–15 років, які виховуються в школі-інтернаті. Контрольну групу склали 25 дітей, що виховувались у сім'ях із біологічними батьками, і вона була ідентичною основній групі за кількістю випробуваних і статеві-віковим складом. У дітей обох груп реєстрували ЕЕГ (10 каналів відведення) і оцінювали рівень тривожності з використанням опитувальника Спілбергера і шкали особистісної тривожності Прихожан. У результаті проведеного дослідження було виявлено, що ЕЕГ вихованців інтернату характеризувались у середньому меншими величинами спектральних потужностей тета-, альфа-, бета1- і бета2-ритмів. Дані відмінності параметрів ЕЕГ були більшою мірою виражені у дівчаток. Це могло бути пов'язано з тим, що у вихованок інтернату рівень особистої тривожності виявився вищим порівняно з таким у ровесниць контрольної групи та хлопчиків. Можна припустити, що знижені потужності ритмів ЕЕГ у дітей, які виховуються в інтернаті, в певній мірі відобра-

жують дещо меншу зрілість і незбалансоване функціонування амінергічних структур мозку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. М. Прихожан, Н. Н. Толстых, *Психология сиротства*, Питер, СПб. (2005).
2. N. Slopen, K. A. McLaughlin, N. A. Fox, et al., "Alterations in neural processing and psychopathology in children raised in institutions," *Arch. Gen. Psychiat.*, **69**, No. 10, 1022-1030 (2012).
3. А. М. Кустубаева, "Возрастная динамика ритмов электрической активности мозга. Уровень тревожности и ЭЭГ-индексы", *Эксперим. психология*, **5**, № 3, 5-20 (2012).
4. P. J. Marshall and N. A. Fox, "A comparison of the electroencephalogram between institutionalized and community children in Romania," *J. Cogn. Neurosci.*, **16**, Iss. 8, 1327-1338 (2004).
5. N. Dobrova-Krol, *Vulnerable Children in Ukraine: Impact of Institutional Care and HIV on the Development of Preschoolers*, Doct. diss., Leiden (Netherlands) (2009).
6. Ю. Д. Кропотов, *Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия*, Изд. А. Ю. Заславский, Донецк (2010).
7. A. N. Almas, K. A. Degnan, A. Radulescu, et al., "Effects of early intervention and the moderating effects of brain activity on institutionalized children's social skills age 8," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **109**, Suppl. 2, 17228-17231 (2012).
8. K. A. McLaughlin, N. A. Fox, C. H. Zeanah, et al., "Delayed maturation in brain electrical activity partially explains the association between early environmental deprivation and symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder," *Biol. Psychiat.*, **68**, No. 4, 329-336 (2010).
9. О. П. Елисеев, *Практикум по психологии личности*, Питер, СПб. (2000).
10. Е. В. Эйсмонт, Т. А. Алиева, Н. В. Луцюк и др., "ЭЭГ-корреляты различных видов тревожности у подростков 14-15 лет", *Нейрофизиология / Neurophysiology*, **40**, № 5/6, 448-456 (2008).
11. Е. Эйсмонт, Н. Луцюк, В. Павленко, *Оценка и коррекция тревожности у детей и подростков: ЭЭГ-исследование и нейротерапия*, LAP Lambert Acad. Publ., Saarbrucken (2011).
12. W. Klimesch, M. Doppelmayr, H. Russegger, et al., "Induced alpha band power changes in the human EEG and attention," *Neurosci. Lett.*, **244**, No. 2, 73-76 (1998).
13. W. Klimesch, "EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis," *Brain Res. Rev.*, **29**, Nos. 2/3, 169-195 (1999).
14. R. Cloninger, D. Svrakic, and T. Przybeck, "A psychobiological model of temperament and character," *Arch. Gen. Psychiat.*, **50**, No. 12, 975-990 (1993).
15. А. М. Куличенко, Ю. О. Дягилева, О. И. Колотилова и др., "Связь между активностью моноаминергических нейронов ствола мозга и спектральной мощностью ритмов ЭЭГ бодрствующей кошки", *Журн. высш. нерв. деятельности*, **63**, № 5, 579-588 (2013).
16. F. M. Benes, J. B. Taylor, and M. C. Cunningham, "Convergence and plasticity of monoaminergic systems in the medial prefrontal cortex during the postnatal period: implication for development of psychopathology," *Cerebr. Cortex*, **10**, No. 10, 1014-1027 (2000).