

ОСОБЕННОСТИ ФОНОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК С РАЗНЫМИ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ

Саакян О.С.

В данной статье изучаются мощностные особенности фоновой ЭЭГ у юношей и девушек с разным уровнем креативности, успеваемости и профилем латеральной организации (ПЛО). Показано влияние факторов пола, уровня креативности и ПЛО на мощностные характеристики ЭЭГ. Выявлена большая активность левой париетальной, правой центральной и затылочной зон мозга в состоянии покоя у юношей и девушек с высоким уровнем креативности; темпоральной и париетальной зон мозга левого полушария у юношей и девушек со средним и низким уровнем креативности. Показано, что в состоянии покоя функциональная межполушарная асимметрия фоновой активности мозга представлена доминированием левого париетального, средне-фронтального и центрального отделов мозга у юношей и девушек с правым ПЛО.

Ключевые слова: фоновая активность ЭЭГ, мощность, пол, уровень креативности, уровень успеваемости, профиль латеральной организации (ПЛО).

В последние годы исследования «фоновой» состояния активности мозга набирают популярность. Многими исследователями была выявлена связь между изменением активности мозга при решении функциональных проб с его предшествующим состоянием покоя [5, 6], между «фоновым» состоянием и индивидуальными особенностями личности [1, 2, 3, 4]. Особый интерес, в этом отношении, представляет связь полушарной активности с креативностью и функциональной асимметрией мозга.

В данном исследовании мы оценили особенности фоновой активности мозга юношей и девушек в зависимости от уровня креативности, успеваемости и профиля латеральной организации (ПЛО). Группу обследуемых составили студенты 2–5-х курсов ЮФУ в количестве 190 человек в возрасте от 18 до 23 лет, из них 93 юношей и 97 девушек.

В исследовании использовались следующие психодиагностические методики: методика использования предметов Гилфорда в модификации Туник (для диагностики вербальной креативности), тест Торренса «Завершение картинок» (для диагностики невербальной креативности), методика определения профиля функциональной межполушарной асимметрии Т.А. Брагиной и Н.Н. Доброхотовой,

метод электроэнцефалографии (ЭЭГ), метод экспертной оценки.

Все респонденты, принявшие участие в исследовании, были разделены в зависимости от пола, профиля латеральной организации (ПЛО) и уровня академической успеваемости. По ПЛО испытуемые были поделены на представителей с левым, правым и смешанным ПЛО. По уровню академической успеваемости – на высокоуспевающих, среднеуспевающих и низкоуспевающих.

Математическая обработка осуществлялась при помощи пакета компьютерных программ «STATISTICA 6.0».

Дисперсионный анализ показателей мощности ЭЭГ в фоновом состоянии осуществлялся в частотных диапазонах тета1, тета2, альфа1, альфа2, бета1 и бета2, где независимыми факторами выступали ПОЛ, КРЕАТИВНОСТЬ, УСПЕВАЕМОСТЬ, ПЛО, а зависимой переменной – ЗОНА МОЗГА и ПОЛУШАРИЕ. Сравнительный анализ осуществлялся с использованием post hoc обработки с помощью критерия Тьюки (при $p < 0,05$). В таблице 1 приведены обнаруженные эффекты ANOVA взаимодействия данных факторов и их влияние на зависимую переменную.

Таблица 1

**Результаты ANOVA взаимодействия факторов:
пол, креативность, успеваемость, ПЛО при
оценке мощностных характеристик ЭЭГ**

факторы	диапазон	F	p
КРЕАТИВНОСТЬ x ПОЛ	тета1	20,512	0,0032197
ПОЛ x ПЛО		24,981	0,000187
ПЛО x УСПЕВАЕМОСТЬ		22,160	0,001224
КРЕАТИВНОСТЬ x ПОЛ	тета2	68,624	0,000326
ПОЛ x ПЛО		100,339	0,011322
ПЛО x УСПЕВАЕМОСТЬ		69,812	0,015412
КРЕАТИВНОСТЬ x ПОЛ	альфа1	74,71	0,000197
ПОЛ x ПЛО		46,502	0,003176
ПЛО x УСПЕВАЕМОСТЬ		56,80	0,001236
КРЕАТИВНОСТЬ x ПОЛ	альфа2	43,194	0,000144
ПОЛ x ПЛО		24,22	0,003214
ПЛО x УСПЕВАЕМОСТЬ		98,38	0,001154
КРЕАТИВНОСТЬ x ПОЛ	бета1	4,61	0,001397
ПОЛ x ПЛО		87,31	0,002065
ПЛО x УСПЕВАЕМОСТЬ		91,14	0,003131
КРЕАТИВНОСТЬ x ПОЛ	бета2	40,61	0,002003
ПОЛ x ПЛО		87,31	0,003583
ПЛО x УСПЕВАЕМОСТЬ		26,9850	0,000013

При взаимодействии факторов ПОЛ x КРЕАТИВНОСТЬ в тета1-диапазоне с последующим *post hoc* анализом фонового состояния активности мозга у среднекреативных девушек мощность выше в центральных зонах мозга. Данная картина была выявлена и при анализе бета1-диапазона. Для высококреативных девушек мощность выше в париетальной зоне правого полушария, по сравнению с юношами с соответствующим уровнем креативности. При взаимодействии факторов ПОЛ x ПРОФИЛЬ в данном частотном диапазоне выявлены различия в фоновой ЭЭГ для групп с правым и левым ПЛО. Для девушек с правым ПЛО характерны более высокие показатели мощности в париетальной и центральной зонах левого полушария. Для девушек с левым ПЛО – в лобной зоне правого полушария. При взаимодействии факторов УСПЕВАЕМОСТЬ x ПЛО для низкоуспевающих испытуемых показатели мощности тета1-диапазона достоверно выше в центральной зоне правого и париетальной зоне левого полушарий по сравнению с лицами со средней и высокой успеваемостью.

В тета2-диапазоне при анализе взаимодействия факторов ПОЛ x КРЕАТИВНОСТЬ у юношей со средним уровнем креативности мощность выше в левой центральной зоне, в то время как у юношей с высокой креативностью – в затылочной левой зоне мозга. Для девушек с низким уровнем креативности мощность тета2-ритма была выше в левой темпоральной, правой центральной зонах мозга по сравнению с девушками со средним и высоким уровнем креативности. В тета2-диапазоне при взаимодействии факторов ПОЛ x ПЛО также выявлены различия в фоновой ЭЭГ для групп с левым и правым ПЛО. Для юношей с правым ПЛО мощность была выше в париетальной левой зоне мозга в отличие от девушек с соответствующим профилем; для девушек с левым ПЛО – мощность выше в правой центральной зоне мозга. Взаимодействие факторов УСПЕВАЕМОСТЬ x ПЛО выявило, что для испытуемых с правым ПЛО и высоким уровнем успеваемости характерно усиление мощности в средне-фронтальной зоне левого полушария. Для испытуемых с левым ПЛО – показатели мощности достоверно выше в правой центральной зоне мозга.

Анализ альфа1- и альфа2-диапазонов показал следующее. При взаимодействии факторов ПОЛ x КРЕАТИВНОСТЬ для низкокреативных девушек было характерно усиление мощности в левой затылочной, правой париетальной и центральной правой зонах мозга. Для низкокреативных юношей – в правой и средне-фронтальной левой зонах мозга. В альфа2-диапазоне для девушек с высокой и средней креативностью мощность достоверно выше в правой затылочной и правой центральной зонах мозга. В альфа1-диапазоне при взаимодействии факторов ПОЛ x ПРОФИЛЬ существенных различий в фоновой ЭЭГ между группами не выявлено, кроме более высоких показателей мощности в средне-фронтальных зонах обоих полушарий, центральной зоне правого полушария для девушек с левым ПЛО.

В альфа2-диапазоне при взаимодействии соответствующих факторов для девушек с левым и смешанным ПЛО были характерны более высокие показатели мощности в правой затылочной и париетальной зонах мозга, в отличие от юношей. Для девушек же с правым ПЛО показатели мощности по данному диапазону были выше в париетальной зоне правого и левого полушарий мозга.

Оценка взаимодействия факторов УСПЕВАЕМОСТЬ x ПЛО в альфа1-диапазоне выявила следующие особенности для лиц с низкой успеваемостью. В фоновой активности коры у испытуемых со смешанным ПЛО и низкой успеваемостью мощность выше в левой затылочной зоне. Для низкоуспевающих испытуемых с правым ПЛО мощность выше в темпоральной правой зоне мозга, для лиц с левым ПЛО – в альфа1- и альфа2-диапазонах – в центральной затылочной

зоне мозга. В альфа2-диапазоне для лиц с низкой успеваемостью и смешанным ПЛО характерны более высокие показатели мощности в париетальной, центральной, темпоральной зонах правого полушария. Для лиц с правым ПЛО существенные особенности выявлены только для среднеуспевающих: усиление мощности в темпоральных зонах обоих полушарий, средне-фронтальной зоне левого полушария.

В бета1- и бета2-диапазонах при взаимодействии факторов ПОЛ x КРЕАТИВНОСТЬ для высококреативных девушек, в отличие от высококреативных юношей, мощность выше в левой париетальной и правой центральной зонах мозга. Для девушек с низкой креативностью мощность в левой затылочной и центральной зонах мозга достоверно выше, чем у юношей с соответствующим уровнем креативности. По сравнению с юношами, для девушек со средним уровнем креативности в бета1-диапазоне мощность выше в затылочных зонах обоих полушарий; в бета2-диапазоне – в центральной правой и париетальной левой зонах мозга.

При взаимодействии факторов ПОЛ x ПРОФИЛЬ в бета1- и бета2-диапазонах у девушек со смешанным ПЛО мощность выше в правой затылочной зоне мозга; у юношей – в центральной левой зоне мозга. Для девушек с правым ПЛО в бета1-диапазоне мощность выше в правой и левой центральных зонах мозга; для юношей – в средне-фронтальной левой зоне. В бета2-диапазоне существенные особенности характерны для девушек с правым ПЛО – более высокие показатели мощности в левой затылочной зоне. В бета1- и бета2-диапазонах для девушек с левым ПЛО показатели мощности выше в средне-фронтальной левой и центральной правой зонах мозга, у юношей с соответствующим профилем – в левой темпоральной и правой средне-фронтальной зоне.

При взаимодействии факторов УСПЕВАЕМОСТЬ x ПРОФИЛЬ у лиц с низкой успеваемостью со смешанным ПЛО в бета1- и бета2-диапазонах мощность выше в центральной и темпоральной зонах левого полушария, в отличие от лиц с высокой успеваемостью. Испытуемые с правым ПЛО и низкой успеваемостью демонстрируют более высокие показатели мощности в левой париетальной и правой центральной зонах мозга. Для испытуемых с высокой и средней успеваемостью характерно усиление показателей мощности в средне-фронтальной и темпоральной зонах левого полушария. Больше существенных различий в фоновых показателях ЭЭГ не выявлено.

Таким образом, фоновая электрическая активность коры мозга связана с индивидуальными особенностями респондентов. Большое влияние

на мощностные характеристики ЭЭГ оказывает сочетание факторов пола, уровня креативности и профиля латеральной организации.

Анализ связи таких факторов как уровень креативности и пол с электрической активностью коры показал, что для юношей и девушек с высоким уровнем креативности мощность выше в левой париетальной, правой центральной и затылочной зонах мозга. Это говорит о том, что уже в фоновой электрической активности мозга у высококреативных намечается связь между задними и передними отделами мозга, активность которых наиболее интенсивна при решении эвристических задач данной группой людей. У юношей и девушек с низким и средним уровнем креативности более активны темпоральная и париетальная зоны левого полушария.

Мощностные особенности организации ЭЭГ у юношей и девушек связаны с разным уровнем успеваемости и разным профилем латеральной организации. Функциональная межполушарная асимметрия фоновой активности мозга представлена доминированием левого париетального, средне-фронтального и центрального отделов мозга у юношей и девушек с правым ПЛО. Для юношей и девушек с левым и смешанным ПЛО картина носит диффузный характер. Данная тенденция сохранялась независимо от уровня их успеваемости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данько С.Г., Старченко М.Г., Бехтерева Н.П. Локальная и пространственная синхронизация ЭЭГ при тестировании стратегии решения вербальных креативных задач // Физиология человека. – 2003. – Т. 29. – № 4. – С. 129–132.
2. Разумникова О.М. Особенности пространственной организации ЭЭГ у людей с разными личностными характеристиками // Журнал высшей нервной деятельности. – 2000. – № 6. – С. 921–932.
3. Разумникова О.М. Мышление и функциональная асимметрия мозга. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 272 с.
4. Свидерская Н.Е., Королькова Т.А. Пространственная организация ЭЭГ и индивидуальные психологические характеристики // Журнал высшей нервной деятельности. – 1996. – № 4. – С. 689–698.
5. Kumari V., Fytche D.H., Williams S.C., Gray J.A. Personality predicts brain responses to cognitive demands // Neurosci. – 2004. – № 47. – P. 10636–10641
6. Sugiura M., Kawashima R., Nakagawa M. Correlation between human personality and neural activity in cerebral cortex // Neuroimage. – 2000. – V. 5. – P. 1. – P. 541–546.