УДК 615.47: 612.821

# КЛИНИЧЕСКИЕ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДРОСТКОВ С СДВГ ПРИ РАЗЛИЧНОМ СТАЖЕ УПОТРЕБЛЕНИЯ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

**Панков М.Н., Кожевникова И.С., Подоплекин А.Н.**

*ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск, e-mail: m.pankov@narfu.ru*

В статье представлены результаты исследования энергетического состояния головного мозга у подростков с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью, при различном стаже употребления психоактивных веществ. Для регистрации и анализа уровня постоянных потенциалов головного мозга применялся аппаратно-программный диагностический комплекс «Нейроэнергометр–03», позволяющий производить оценку функциональной активности головного мозга и его отдельных областей. Также исследовались клинико-анамнестические данные подростков. Установлено, что при стаже употребления ПАВ до 6–12 месяцев у подростков развивается состояние функционального напряжения головного мозга и повышение нейроэнергометаболизма в подкорковых структурах. При стаже употребления ПАВ более года наблюдается рост уровня постоянного потенциала во всех отделах головного мозга. Полученные результаты отражают такие клинические особенности, как высокую прогредиентность и наличие «скрытого периода» в формировании зависимости.

**Ключевые слова: токсикомания, подростки, уровень постоянных потенциалов головного мозга, синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ)**

# CLINICAL AND NEUROPHYSIOLOGICAL FEATURES OF TEENAGERS WITH ADHD AT DIFFERENT PERIODS OF PSYCHOACTIVE SUBSTANCES USE

**Pankov M.N., Kozhevnikova I.S., Podoplekin A.N.**

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, e-mail: m.pankov@narfu.ru*

The article presents the results of a study of brain energy state in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder, with different experience of the use of psychoactive substances. For registration and analysis of the level of permanent brain potentials applied hardware and software diagnostic complex «Neyroenergometr-03», which allows to assess the functional activity of the brain and its individual regions. Also investigated the clinical and medical history adolescents. It is established that at the experience of substance use up to 6-12 months in adolescents develop state of the functional brain stress and increase neyroenergometabolizm in subcortical structures. If the experience of the use of surfactants more than a year of constant potential level of growth seen in all parts of the brain. These results reflect the clinical features such as high availability and progression of «latent period» in the formation of dependence.

**Keywords: substance abuse, teenagers, the level of cerebral DC potentials, attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)**

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) – нейробиологическое расстройство, одним из главных патогенетических механизмов которого являются нейрофизиологические нарушения [1]. Среди этих нарушений ведущую роль, по нашему мнению, может играть фактор энергетического состояния головного мозга [2]. В связи с тем, что у подростков с СДВГ, как правило, нарушены функции контроля поведения (исполнительные функции), такой подросток быстро вовлекается в группировки, в т.ч. криминальные, начинает употреблять алкоголь и наркотические вещества [6]. Более половины таких детей и подростков склонны к антисоциальным формам поведения, при этом симптоматика СДВГ сопряжена с особенно высоким риском формирования антисоциальных расстройств личности, злоупотребления психоактивными веществами (ПАВ) и развития зависимости [8, 9]. Основные клинические проявления СДВГ часто сочетаются с многочисленными коморбидными расстройствами [10]. При синдроме дефицита внимания с гиперактивностью нарушены различные формы контроля, среди которых выделяют пять основных групп:

1) нарушения эмоционального контроля (аффективные, тревожные, панические, обсессивно-компульсивные);

2) нарушения двигательного контроля (тикозные, пароксизмальные, смены режима «деятельность/отдых»);

3) нарушения комфорта (психосоматическая симптоматика – головные боли, недержание мочи, синдром раздраженного кишечника);

4) нарушения, связанные с использованием интоксикантов (токсические ингалянты, никотин, алкоголь, наркотические вещества);

5) разрушительное поведение (оппозиционно-вызывающее, антисоциальное поведение, кондуктивные нарушения).

Алкоголизм и наркомании формируются у лиц с СДВГ в значительно более раннем возрасте и протекают тяжелее [4]. Риск развития алкоголизма и наркоманий у детей с расстройствами поведения в десять раз выше по сравнению с нормой. В подавляющем большинстве случаев сочетания данных расстройств дефицит внимания предшествует формированию расстройств поведения.

Психоактивные вещества самым негативным образом влияют на центральную нервную систему (ЦНС), вызывая ее значительные функциональные изменения; таким образом, исследования динамики функционального состояния ЦНС, у подростков, употребляющих ПАВ [3, 5], также представляются актуальными. В особенности это касается оценки интенсивности протекающих энергетических процессов, которые свидетельствуют о функциональной активности мозга. Исследование церебрального энергетического метаболизма возможно с помощью позитронно-эмиссионной томографии, функциональной магнитно-резонансной томографии, метода резонансного клиренса, при этом необходимо отметить, что подобные методики достаточно трудоемки, дорогостоящи и не могут быть широко использованы для экспресс-оценки. В этой связи особую актуальность приобретает метод регистрации уровня постоянных потенциалов (УПП), позволяющий достоверно оценивать функциональную активность головного мозга и его отдельных областей в реальном масштабе времени [7].

Исследования последних лет показывают, что постоянные потенциалы (ПП), как разновидность сверхмедленных физиологических процессов (СМФП) головного мозга, связаны с церебральными энергозатратами и позволяют оценивать их интенсивность [7]. Предполагается, что УПП отражает деятельность нейрофизиологических механизмов стационарного назначения, которые поддерживают церебральный гомеостаз в норме и, в частности, регулирует функциональную межполушарную асимметрию.

Отсутствие данных об особенностях взаимоотношений постоянных потенциалов различных отделов головного мозга с учетом длительности приема психоактивных веществ у гиперактивных подростков, употребляющих ПАВ, предопределило проведение настоящего исследования.

## Материалы и методы исследования

С целью изучения психосоциальных, клинико-поведенческих и психофизиологических особенностей, сопровождающих формирование патологической зависимости при различном стаже употреблении ПАВ, и характера распределения уровня постоянных потенциалов головного мозга у гиперактивных подростков, употребляющих ПАВ, было проведено обследование детей обоих полов в возрасте от 11 до 16 лет, родившихся и проживающих в г. Архангельске, злоупотребляющих ПАВ, и состоящих на контроле у подросткового нарколога. В исследовании приняло участие 84 человека, которые были разделены на три группы: подростки, имеющие стаж употребления ПАВ до 6 месяцев, ($n = 43$), подростки, имеющие стаж употребления ПАВ от 6 до 12 месяцев, ($n = 22$), подростки, имеющие стаж употребления ПАВ более года ($n = 19$). Достоверных ($p > 0,05$) половых отличий в каждой группе выявлено не было.

Для выявления особенностей формирования клиники зависимости у токсикоманов проводилось комплексное обследование, включавшее индивидуальное собеседование и анкетирование, анализ амбулаторных карт детей, состоящих на контроле у подросткового нарколога, беседы со школьными медицинскими работниками и воспитателями. Основными методами исследования были клинико-анамнестический и клинико-психопатологический. Дополнительные сведения об особенностях формирования клиники зависимости у подростков были получены при наблюдении за ними в процессе различных видов школьной деятельности.

Для регистрации, обработки и анализа УПП головного мозга применялся аппаратно-программный диагностический комплекс «Нейроэнергометр–03». Использование специальных методов анализа и топографического картирования УПП позволяет производить оценку функциональной активности головного мозга и его отдельных областей. УПП регистрировался монополярно помощью неполяризуемых хлорсеребряных электродов «EE-G2» (активные) и «ЭВЛ-1-М4» (референтный) и усилителя постоянного тока с входным сопротивлением 10 Мом. Референтный электрод располагали на запястье правой руки, активные – вдоль сагиттальной линии – в лобной, центральной, затылочной областях, а также в правом и левом височных отделах (точки Fz, Cz, Oz, Td, Ts по международной системе «10–20 %»).

При экспериментальном измерении осуществлялся постоянный контроль значений кожного сопротивления в местах отведения УПП, которое не превышало 30 кОм. Информацию об истинном значении УПП головного мозга получали благодаря автоматическому вычитанию из суммарных регистрируемых значений потенциалов межэлектродной разности потенциалов. Анализ УПП производился путем картирования полученных с помощью монополярного измерения значений УПП и расчета отклонений УПП в каждом из отведений от средних значений, зарегистрированных по всем областям головы, при котором появляется возможность оценки локальных значений УПП в каждой из областей с исключением влияний, идущих от референтного электрода. Полученные характеристики распределения УПП сравнивались со среднестатистическими нормативными значениями для определенных возрастных периодов, встроенных в программное обеспечение комплекса «Нейроэнергометр-03».

## Результаты исследования и их обсуждение

Наше исследование показало, что у употребляющих ПАВ подростков в раннем детском и дошкольном возрасте выявлены значительные нарушения поведения, невротическая и неврозоподобная симптоматика (табл. 1).

**Таблица 1**

Частота выявления нарушений поведения, невротической и неврозоподобной симптоматики

| № п/п | Клинико-анамнестические данные | Частота выявления, % |
|---|---|---|
| 1 | Побеги из дома | 96,4 |
| 2 | Бродяжничество | 74,5 |
| 3 | Энурез | 34,5 |
| 4 | Снохождения, сноговорения | 25,5 |
| 5 | Нарушения сна | 21,8 |
| 6 | Черепно-мозговые травмы | 16,4 |

Клинико-анамнестические данные подавляющего большинства детей свидетельствуют о проявлении уже в дошкольном возрасте определенных коморбидных с СДВГ нарушений, в первую очередь, нарушений поведения (до 96,4 % от общего числа обследованных) и значительной невротической и неврозоподобной симптоматики. Подобная симптоматика, вероятно, также непосредственно связана с неблагоприятной наследственной отягощенностью обследованных: алкоголизм родителей зафиксирован в 90 % случаев; психические расстройства у родителей с неоднократными госпитализациями в психиатрический стационар – в 10 % случаев. Кроме того, значительное влияние на формирование асоциального поведения оказывала негативная семейная обстановка: у большинства детей (78 %) родители лишены родительских прав, 20 % среди обследованных – сироты, 36 % – дети из неполных семей.

В нашем исследовании также выявлено, что в начальном периоде употребления ПАВ центральная нервная система реагирует на становящуюся регулярной интоксикацию состоянием функционального напряжения (табл. 2).

На фоне регулярной интоксикации (более года), развивается значительное повышение энергетического метаболизма головного мозга. Полученные данные указывают также на определенное нарушение принципа «куполообразности» распределения УПП головного мозга у подростков, употребляющих ПАВ. При стаже употребления летучих ПАВ до 6 месяцев или до одного года не выявлены достоверные отличия в показателях УПП, но прослеживается тенденция к усилению функциональной активности головного мозга и повышению энергозатрат в подкорковых структурах. При употреблении данных веществ более одного года наблюдается достоверное повышение показателей по всем отделам головного мозга. На фоне этого происходит инверсия межполушарных отношений с повышением активности правого полушария, что связано с продолжающимся развитием стресса и нарастанием функционального напряжения.

Полученные результаты динамики уровня постоянных потенциалов у подростков, в зависимости от стажа приёма ПАВ, отражают такие клинические особенности, как высокую прогредиентность (до полутора лет) в формировании зависимости, наличие «скрытого периода» (при стаже употребления ПАВ до 12 месяцев), в течение которого компенсаторные механизмы организма поддерживают функциональное напряжение ЦНС на относительно стабильном уровне.

**Таблица 2**

Показатели уровня постоянных потенциалов (в мВ) у подростков (средний возраст – 13,5 лет), употребляющих ингалянты, в зависимости стажа приёма веществ (M ± m)

| Показатели | 0–6 месяцев (n = 43) | 6–12 месяцев (n = 22) | Более 12 месяцев (n = 19) |
|---|---|---|---|
| Fz | 34,29 + 1,70 | 32,41 + 3,16 | 36,50 + 1,98* |
| Cz | 40,86 + 1,74 | 41,28 + 2,41 | **43,80 + 1,50* |
| Oz | 40,69 + 1,69 | 40,58 + 2,86 | *43,19 + 1,61** |
| Td | 39,64 + 1,80 | 40,80 + 2,20 | *42,56 + 1,80 |
| Ts | 39,66 + 1,61 | 40,19 + 2,44 | *42,95 + 1,55* |
| Sum | 195,13 + 7,96 | 195,21 + 12,31 | *209,00 + 7,30** |
| Xcp | 39,04 + 1,59 | 39,04 + 2,46 | *41,80 + 1,45** |

Примечание. * – достоверность отличий между группами: *– P < 0,05; ** – P < 0,01.

## Заключение

Употребление подростками ПАВ сопровождается развитием функционального напряжения головного мозга, и нарушением принципа «куполообразности» распределения уровня постоянных потенциалов. Снижается энергообеспечение лобных отделов головного мозга по сравнению с другими отделами. При стаже употребления ПАВ до 6–12 месяцев у подростков выявлено повышение функциональной активности головного мозга и повышение нейроэнергометаболизма в подкорковых структурах. При стаже употребления ПАВ более года наблюдается рост уровня постоянного потенциала во всех отделах головного мозга. Инверсия межполушарных отношений с повышением активности правого полушария, связанная с нарастающим употреблением ПАВ и повышением функционального напряжения ЦНС, способствует развитию аффективной симптоматики и высокой эмоциональной лабильности в клинической картине зависимости.

### Список литературы

1. Грибанов А.В., Панков М.Н. Центр компетенций развития ребенка «Содействие» как научно-образовательное подразделение университета по проблеме синдрома дефицита внимания с гиперактивностью // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. – 2014. – № 1. – С. 5–12.

2. Грибанов А.В., Панков М.Н., Подоплекин А.Н. Уровень постоянных потенциалов головного мозга у детей при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 6. – С. 43–48.

3. Грибанов А.В., Панков М.Н., Подоплекин А.Н. Церебральный энергетический метаболизм у подростков, употребляющих психоактивные вещества // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – Т. 16, № 3. – С. 184–186.

4. Панков М.Н., Ишеков Н.С., Митягина Т.С. Токсикомании: психосоциальные и возрастные особенности формирования зависимости у детей // Экология человека. – 2002. – № 2. – С. 41–43.

5. Подоплекин А.Н., Панков М.Н. Изменения нейроэнергометаболизма мозга у подростков с зависимостью от психоактивных веществ // Новые исследования. – 2010. – Т. 1, № 24. – С. 5–15.

6. Полунина А.Г., Давыдов Д.М., Брюн Е.А. Когнитивные нарушения и риск развития алкоголизма и наркоманий при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью // Психологический журнал. – 2006. – Т. 27, № 1. – С. 81–88.

7. Фокин В.Ф., Пономарева Н.В. Энергетическая физиология мозга. – М.: Антидор, 2003. – С. 136–137.

8. Hostility, depressive symptoms and smoking in early adolescence / J.W. Weiss, M. Mouttapa, Ch.P. Chou et al. // J. of Adolescence. – 2005. – V. 28. – P. 49–62.

9. Kashdan T.B., Vetter C.J., Collins R.L. Substance use in young adults: Associations with personality and gender // Addictive Behaviors. – 2005. – V. 30. – P. 259–269.

10. Prevalence of attention deficit-/hyperactivity disorder (ADHD) and comorbid disorders in young male prison inmates / M. Rosier, W. Retz, P. Retz-Junginger et al. // Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci. – 2004. – V. 254(6). – P. 365–371.