

УДК 612.82; 612.66; 612-092

***ПОДОПЛЁКИН Артём Николаевич**, кандидат биологических наук, доцент, заместитель директора института медико-биологических исследований Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Автор 43 научных публикаций, в т. ч. трех монографий*

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПОДРОСТКАМИ С СДВГ**

Проведено исследование уровня постоянных потенциалов головного мозга у подростков с СДВГ, систематически употребляющих психоактивные вещества (ПАВ). Выявлены клинико-психофизиологические особенности в формировании зависимости. Употребление ПАВ сопровождается повышением функциональной активности головного мозга, особенно в младшем и среднем подростковом возрасте, происходит нарушение принципа «куполообразности» распределения уровня постоянных потенциалов, что свидетельствует о негативном влиянии ПАВ на подкорковые структуры. Снижается энергообеспечение лобных отделов головного мозга по сравнению с другими отделами, что клинически проявляется возрастающими нарушениями внимания и поведения. С доминированием правого полушария связаны аффективные нарушения и высокая эмоциональная лабильность. Чем раньше происходит вовлечение в употребление ПАВ, тем более негативное влияние оказывают ПАВ на функционирование и созревание головного мозга подростка.

**Ключевые слова:** синдром дефицита внимания с гиперактивностью, психоактивные вещества, уровень постоянных потенциалов головного мозга, подростковый возраст.

Нарушения внимания и явления гиперактивности у детей при отсутствии отставания в психическом развитии часто приводят к формированию значительных трудностей в школьном обучении и социальной адаптации [1, 6]. Будучи ведомым, подросток с СДВГ быстро

вовлекается в группировки, в т. ч. криминальные, начинает употреблять алкоголь и наркотические вещества. Более половины таких детей склонны к девиантным формам поведения, при этом симптоматика синдрома сопряжена с особенно высоким риском формирования

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

антисоциальных расстройств личности, злоупотребления психоактивными веществами (ПАВ) и развития зависимости [2, 4, 5].

Несмотря на признаваемую приоритетность, электрофизиологические исследования центральной нервной системы подростков, употребляющих ПАВ, немногочисленны. В особенности это касается оценки интенсивности протекающих энергетических процессов, которые свидетельствуют о функциональной активности мозга. В связи с этим большую актуальность приобретает метод регистрации уровня постоянных потенциалов (УПП), позволяющий достоверно оценивать функциональную активность головного мозга и его отдельных областей в режиме реального времени [3].

С целью изучения особенностей распределения уровня постоянных потенциалов головного мозга у подростков, употребляющих ПАВ, было проведено обследование детей обоих полов в возрасте от 11 до 16 лет, родившихся и проживающих в г. Архангельске. Для регистрации, обработки и анализа УПП головного мозга применялся аппаратно-программный диагностический комплекс нейроэнергокартограф «Нейро-КМ». В исследовании приняло участие 215 человек, которые были разделены на две группы: подростки, употребляющие ПАВ ( $n = 90$ ), и контрольная группа ( $n = 125$ ). Также обследованные были распределены по трем возрастным группам: 11–12, 13–14, 15–16 лет. Статистически значимых половых отличий выявлено не было.

Наше исследование показало, что у употребляющих ПАВ подростков суммарные энергозатраты оказались статистически значимо больше (на 15 % в сравнении с контрольной группой) в возрастной группе 11–12 лет; в группе 13–14 лет они превышают контроль на 4,5 %, а в группе 15–16 лет – меньше контроля на 5,5 %. Таким образом, наибольшее негативное влияние на функциональную активность головного мозга психоактивные вещества оказывают в младшем подростковом возрасте.

В начальном периоде употребления ПАВ центральная нервная система реагирует на

становящуюся регулярной интоксикацию значительным функциональным напряжением. В возрасте 13–14 лет, когда регулярность приема ПАВ становится стабильной, функциональное напряжение головного мозга выражено в меньшей степени. Далее, к 15–16 годам, на фоне регулярной интоксикации развивается угнетение энергетического метаболизма головного мозга.

Кроме того, полученные данные указывают также на определенное нарушение принципа «куполообразности» распределения УПП головного мозга у подростков, употребляющих ПАВ. Во всех возрастных группах у подростков прослеживается снижение УПП в сравнении с контрольной группой в центральных отделах головного мозга, причем наибольшее снижение наблюдается в первой и второй возрастных группах. Таким образом, употребление ПАВ приводит к относительному угнетению функциональной активности центральных отделов головного мозга и подкорковых структур. В возрасте 11–14 лет такая диспропорция выражена значительно, и даже к возрасту 15–16 лет, когда выявляется снижение функциональной активности головного мозга по всем показателям УПП, подобные нарушения сохраняются.

Выявлены и нарушения межполушарной асимметрии энергозатрат ( $T_d-T_s$ ). В группе подростков 13–14 лет, употребляющих ПАВ, в сравнении с контрольной группой показатель межполушарной асимметрии свидетельствовал о преобладании у них активности левого полушария. Иная картина получена при обследовании подростков 11–12 и 15–16 лет: у них этот показатель значительно отличается от такового в контрольной группе, что свидетельствует о преобладании активности правого полушария и о возможном наличии нарушений различной степени выраженности в сфере эмоционального контроля.

Таким образом, употребление подростками ПАВ, особенно в младшем и среднем подростковом возрасте, 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. Инверсия межполушарных отношений с повышением активности правого полушария может сопровождаться высокой эмоциональной лабильностью.

### Список литературы

1. 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. № 6. Т. 35. С. 43–48.
2. Полунина А.Г., Давыдов Д.М., Брюн Е.А. Когнитивные нарушения и риск развития алкоголизма и наркомании при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью // Психолог. журн. 2006. Т. 27, № 1. С. 81–88.
3. Фокин В.Ф., Пономарёва Н.В. Энергетическая физиология мозга. М., 2003. С. 136–137.
4. Attention-Deficit Hyperactivity Disorder and Alcohol Dependence: A Risk Constellation / M. Johann, G. Bobbe, R. Laufkötter et al. // Psychiatr. Prax. 2004. Vol. 31 (Suppl. 1). P. 102–104.
5. Prevalence of Attention Deficit-Hyperactivity Disorder (ADHD) and Comorbid Disorders in Young Male Prison Inmates / M. Rösler, W. Retz, P. Retz-Junginger et al. // Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci. 2004. Vol. 254(6). P. 365–371.
6. Stawicki J.A., Nigg J.T., von Eye A. Family Psychiatric History Evidence on the Nosological Relations of DSM-IV ADHD Combined and Inattentive Subtypes: New Data and Meta-Analysis // J. Child Psychol. Psychiatry. 2006. № 47(9). P. 935–945.

### References

1. Gribanov A.V., Pankov M.N., Podoplekin A.N. Uroven' postoyannykh potentsialov golovnogo mozga u detey pri sindrome defitsita vnimaniya s giperaktivnost'yu [The Level of Cerebral DC Potentials in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder]. *Fiziologiya cheloveka*, 2009, no. 6, vol. 35, pp. 43–48.
2. Polunina A.G., Davydov D.M., Bryun E.A. Kognitivnye narusheniya i risk razvitiya alkogolizma i narkomanii pri sindrome defitsita vnimaniya s giperaktivnost'yu [Cognitive Deficits and Risk of Alcohol and Drug Addictions in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder]. *Psikhologicheskiy zhurnal*, 2006, vol. 27, no. 1, pp. 81–88.
3. Fokin V.F., Ponomareva N.V. *Energeticheskaya fiziologiya mozga* [Energy Physiology of the Brain]. Moscow, 2003, pp. 136–137.
4. Johann M., Bobbe G., Laufkötter R., et al. Attention-Deficit Hyperactivity Disorder and Alcohol Dependence: A Risk Constellation. *Psychiatr. Prax.*, 2004, vol. 31 (Suppl. 1), pp. 102–104.
5. Rösler M., Retz W., Retz-Junginger P., et al. Prevalence of Attention Deficit-Hyperactivity Disorder (ADHD) and Comorbid Disorders in Young Male Prison Inmates. *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.*, 2004, vol. 254 (6), pp. 365–371.
6. Stawicki J.A., Nigg J.T., von Eye A. Family Psychiatric History Evidence on the Nosological Relations of DSM-IV ADHD Combined and Inattentive Subtypes: New Data and Meta-Analysis. *J. Child Psychol. Psychiatry*, 2006, no. 47 (9), pp. 935–945.

**Podoplekin Artem Nikolaevich**

Institute of Medical and Biological Research,  
Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

### ENERGY STATE OF THE BRAIN IN SUBSTANCE-USING ADOLESCENTS WITH ADHD

The paper studied the level of cerebral DC potentials in adolescents with ADHD using psychoactive substances (PAS). It was revealed that the formation of substance dependence in adolescents with ADHD has its clinical and physiological peculiarities. Substance use leads to increased functional

## **КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

---

activity of the brain, particularly in early and mid-teens, and violation of the principle of “dome-shaped” distribution of cerebral DC potentials, which indicates negative effects of PAS on subcortical structures. Energy supply to the frontal areas of the brain is reduced as compared to other areas, which is clinically presented by intensified attention deficit and behavioural disorders. Dominance of the right hemisphere is connected with affective disorders and high emotional lability. The earlier the onset of substance use, the more adverse the effect on the functioning and maturation of the adolescent brain.

**Keywords:** *attention deficit hyperactivity disorder, psychoactive substances, cerebral DC, level of potentials, adolescence.*

*Контактная информация:*

*адрес:* 163045, г. Архангельск, проезд Бадигина, д. 3;

*e-mail:* a.n.podoplekin@narfu.ru

Рецензент – *Ишеков Н.С.*, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой возрастной физиологии и валеологии института естественных наук и биомедицины Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова