

УДК 615.47; 612.821

**ТОКСИКОМАНИИ: КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАВИСИМОСТИ
У ПОДРОСТКОВ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ
И ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ****Панков М.Н., Кожевникова И.С., Подopleкин А.Н.***ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова»,
Архангельск, e-mail: m.pankov@narfu.ru*

Проведено исследование энергетического состояния головного мозга у подростков с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью, употребляющих психоактивные вещества. 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. Установлено, что в данной группе, на фоне злоупотребления психоактивными веществами, развивается состояние функционального напряжения головного мозга, нарушается принцип «куполообразности», снижается энергообеспечение лобных отделов головного мозга по сравнению с другими отделами. Инверсия межполушарных отношений с повышением активности правого полушария способствует развитию аффективной симптоматики и высокой эмоциональной лабильности. Формирование зависимости у подростков, употребляющих токсические вещества, сопровождаются нарастающей галлюцинозно-аффективной симптоматикой.

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

**SUBSTANCE ABUSE: CLINICAL AND NEUROPHYSIOLOGICAL FEATURES
OF DEPENDENCE IN ADOLESCENTS WITH ATTENTION DEFICIT
HYPERACTIVITY DISORDER****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 investigation of the energy state of the brain in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder, substance users. For registration and analysis of the level of cerebral DC potentials applied hardware and software diagnostic complex «Neyroenergometr-03», which allows to assess the functional activity of the brain and its individual regions. It was found that in the group, against substance abuse, developing a state functional strain the brain, violates the principle of «domed» reduced power supply frontal areas of the brain compared to other departments. Inversion hemispheric relations with the increased activity of the right hemisphere contributes to the development of affective symptoms and a high emotional lability. Formation of dependence in teenagers using toxic substances, accompanied by increasing hallucinatory-affective symptoms.

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

Актуальность проблемы злоупотребления психоактивными веществами (ПАВ) в подростковом возрасте несомненна [3]. Подростковый возрастной период признан самым опасным с точки зрения вовлечения в систематическое употребление ПАВ, поскольку он имеет ряд особенностей, увеличивающих риск развития зависимости: любопытство, желание испытать новые ощущения, недостаточная способность прогнозировать последствия, наступающие после приема психоактивного вещества. Подростковое поведение характеризуется окружающими как «незрелое», не соответствующее возрасту [6, 10], а несамостоятельность и ведомость облегчают вовлечение в различные группировки, субкультура которых подразумевает употребление алкоголя и наркотических веществ [4]. Высокий

риск формирования зависимости обусловлен также стремлением снизить интенсивность болезненных переживаний из-за несостоятельности в жизни, в учебе, в отношениях с окружающими [8, 9]. Подростки с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) являются одной из основных «групп риска» развития зависимости при злоупотреблении психоактивными веществами.

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью является одной из актуальных проблем на сегодняшний день во всем мире и служит частой причиной обращения к детским психиатрам, неврологам и психологам [1]. В настоящее время основными инструментами для диагностики СДВГ служат опросники, т.е. метод анкетирования, с последующим сопоставлением дан-

ных клинического осмотра и собеседования с общепринятыми диагностическими критериями (DSM-V, МКБ-10). В то же время, доказано, что СДВГ – нейробиологическое расстройство [7], одним из главных патогенетических механизмов которого являются нейрофизиологические нарушения. Среди этих нарушений ведущую роль, по нашему мнению, может играть фактор энергетического состояния головного мозга.

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 [2], 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 [5].

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 клинических проявлений формирующейся зависимости у гиперактивных подростков, употребляющих психоактивные вещества, и предопределило проведение настоящего исследования.

Материалы и методы исследования

С целью изучения психофизиологических особенностей, сопровождающих формирование пато-

логической зависимости при 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. В исследовании приняло участие 315 человек, которые были разделены на две группы: подростки, употребляющие ПАВ, ($n = 130$), и контрольная группа ($n = 185$). В свою очередь, все обследованные были разделены на три возрастные группы: 11–12, 13–14, 15–16 лет. Достоверных ($p > 0,05$) половых отличий в каждой возрастной группе выявлено не было.

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 «ЕЕ-G2» (активные) и «ЭВЛ-1-M4» (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 суммарные энергозатраты (SUM) оказались достоверно выше (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 – ниже контроля на 5,5%. Таким образом, наибольшее негативное влияние на функциональную активность головного мозга психоактивные вещества оказывают в младшем подростковом возрасте (рис. 1).

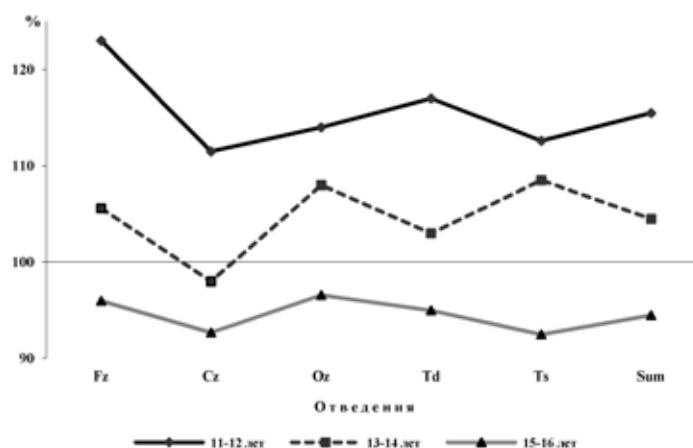


Рис. 1. Профиль распределения уровня постоянных потенциалов головного мозга у подростков 11–16 лет, употребляющих ПАВ (за 100% приняты данные контрольной группы)

Примечание. Fz – лобное отведение, Cz – центральное отведение, Oz – затылочное отведение, Td – правое височное, Ts – левое височное, Sum – суммарное значение УПП.

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 возрасту 15–16 лет, 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 (54 и 64% соответственно). 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 (Td–Ts). 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 у подростков 11–12 и 15–16 лет: у них этот показатель значительно отличается от такового у контрольной группы, что свидетельствовало о преобладании активности правого полушария у подростков, употребляющих ПАВ, и о возможном наличии различной степени выраженности нарушений в сфере эмоционального контроля.

В последние годы большое распространение среди подростков получило употребление летучих наркотически действующих веществ (ЛНДВ) – ингалянтов. По токсичности и скорости разрушения организма ЛНДВ превосходят любые наркотики, у токсикоманов очень быстро возникает отставание в интеллектуальном и физическом развитии в сравнении со сверстниками.

С целью изучения клинических особенностей, связанных с формированием зависимости у подростков, употребляющих ПАВ, из группы всех обследованных было обследовано 55 подростков, имеющих проявления дефицита внимания и гиперактивности (средний возраст – $13,9 \pm 0,3$ лет), проживающих в г. Архангельске, злоупотребляющих ЛНДВ и состоящих на контроле у подросткового нарколога.

Клиническую картину формирования зависимости мы оценивали, исходя из стажа злоупотребления психоактивными веществами: первое употребление; начало регулярного приема; действие ПАВ на момент обследования. В структуре отравления ЛНДВ доминирует галлюцинозный син-

дром, маскирующий психическую и соматическую симптоматику (таблица).

Таким образом, выявляются следующие признаки формирования болезненного пристрастия к ЛДНВ (проявлений большого наркоманического синдрома, а именно, синдромов психической зависимости и измененной реактивности): рост толерантности, отсутствие рвотного рефлекса, доминирование галлюцинаторной симптоматики. Эйфория в картине опьянения становится более кратковременной, нарастают дисфория, конфликтность. Утрачиваются защитные реакции. Заметно возрастают признаки физической зависимости (плохое самочувствие, нарушение трудоспособности, головная боль, снижение аппетита, потливость на следующий день после употребления ПАВ).

Кроме того, по нашим данным, средний возраст обследованных подростков

при первом употреблении ПАВ составлял $11,2 \pm 0,3$ лет, а средний возраст, при котором психоактивные вещества принимаются регулярно – $12,5 \pm 0,3$ лет. Эти показатели отражают высокую прогрессивность формирования зависимости. Период между первым употреблением ПАВ, протекавшим с опьяняющим токсическим эффектом, и последующим регулярным приемом составляет менее полутора лет. Сформированная регулярность приема (1–3 раза в неделю) свидетельствует о возникшей зависимости. Отмечается отставание по уровню знаний в сравнении со сверстниками общеобразовательной школы; в среднем оно составляет 2 класса (учебных года).

Частота приема (ингаляций) летучих наркотически действующих веществ, сложившаяся в группе на момент обследования, представлена на рис. 2.

Динамика симптомов формирования зависимости

Симптомы	Частота выявления в различных периодах употребления ПАВ, %		
	При первом употреблении	При регулярном употреблении (стаж – 6-9 мес.)	На момент обследования (стаж – 12-18 мес.)
Галлюцинации	38,9	100	100
Эйфория	-	56,4	14,6
Дисфория, конфликтность	-	7,5	14,6
Эмоциональная лабильность	-	-	30,9
Тяжелая абстиненция	9,1	12,7	18,2
Тошнота, рвота	9,1	-	-
Глубокое «опьянение»	10,9	14,6	12,7

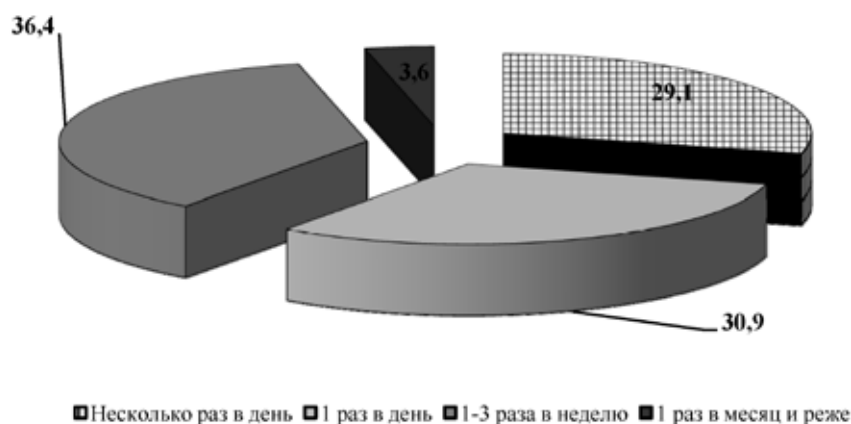


Рис. 2. Структура частоты ингаляций ПАВ в обследованной группе

Большая часть обследованных (60%) признали потребность в ежедневных ингаляциях ЛДНВ, в том числе часто – в ежедневных неоднократных. В группе обследованных подростков, вдыхающих пары ЛДНВ не каждый день (40%), количество ингалирующих достаточно часто и регулярно – 1–3 раза в неделю, значительно превышает количество употребляющих ПАВ реже одного раза в месяц.

Эти данные также подтверждают высокую прогрессивность развития клиники зависимости: за сравнительно небольшой период, до полутора лет, частота приема ПАВ возрастает и становится ежедневной более чем у половины обследованных. При высокой прогрессивности формирования зависимости важно отметить практически тотальную анозогнозию, выявленную на фоне признаваемого пристрастия к употреблению ЛДНВ. Наряду с такой особенностью, как высокая прогрессивность, в формировании зависимости при употреблении ПАВ-ингалянтов необходимо отметить и наличие «скрытого периода», в течение которого компенсаторные механизмы организма поддерживают нормальное функциональное состояние органов и систем, в том числе, нормальное функциональное состояние головного мозга. Так, проведенный анализ показателей УПП у подростков с учетом длительности употребления ингаляционных ПАВ (со стажем ингалирования до полугода, до года, более года) выявил следующие особенности энергетического метаболизма. 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.

Заключение. 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 способствует развитию аффективной симптоматики и высокой эмоциональной лабильности. Клинически нарушения церебрального энергетического метаболизма у подростков, употребляющих токсические вещества, сопровождаются нарастающей галлюцинаторно-аффективной симптоматикой, которая доминирует в картине развивающейся токсикомании.

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. – Т. 35, № 6. – С. 43–48.
2. 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.
3. Неверов В.Н. Динамика наркоугрозы среди студентов в течение последнего десятилетия // Экология человека. – 2002. – № 1. – С. 9–11.
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 нейроэнергетического метаболизма 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.