

УДК [616.89-008.444.9:616.831]-053.4

НЕЙРОЭНЕРГОМЕТАБОЛИЗМ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С АГРЕССИВНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ

© 2015 г. Е. Ю. Сидорова, И. В. Антонова, А. Н. Подоплекин, М. Н. Панков, А. В. Грибанов

Институт медико-биологических исследований Северного (Арктического) федерального университета имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск

Впервые проведено поперечное исследование уровня постоянных потенциалов головного мозга детей младшего школьного возраста с целью изучения психофизиологических особенностей у детей с агрессивным поведением. Всего обследовано 184 ребенка 7–11 лет из общеобразовательных классов. Основную группу (31 человек) составили учащиеся, проявляющие гипертрофированную и brutальную агрессию. В группу сравнения (153 человека) вошли дети с нормальным уровнем агрессивности. Исследование осуществлено с помощью физиологического метода нейроэнергоскартирования и психологических методик – анкеты «АГКТ» и опросника Айзенка. Анализ результатов выявил у детей с агрессивным поведением более низкий уровень постоянных потенциалов в лобных структурах по сравнению с другими структурами головного мозга на фоне значительного повышения церебрального энергообмена в целом (разница статистически значима на уровне 0,05 и 0,01) в сочетании с преобладанием левополушарной активности. Результаты дают комплексную оценку поведенческим нарушениям детей с возможностью выявления проблем адаптации и социализации детей с агрессивным поведением в школе.

Ключевые слова: нейроэнергоскартирование, дети младшего школьного возраста, агрессивность

NEUROENERGOMETABOLISM IN PRIMARY SCHOOL-AGED CHILDREN WITH AGGRESSIVE BEHAVIOR

E. Sidorova, I. Antonova, A. Podoplekin, M. Pankov, A. Gribanov

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

For the first time, there has been conducted a cross-level research of constant potentials of the brain in primary school-aged children for the purpose of studying psychophysiological features of children with aggressive behavior. On the whole, there have been examined 184 children aged 7-11 years from general education classes. The main group (31 persons) consisted of children with a high level of hypertrophic and brutal aggression. The comparison group (153 persons) included children with normal aggression not exceeding the level of protection. The study was conducted using the physiological method of neuroenergy measurement and the psychological methods – the questionnaire "AGKT" and the Eysenck questionnaire. The analysis of the results showed that the children with aggressive behavior had a lower level of the constant potentials in the frontal structures in comparison with other brain structures against a significant increase in cerebral metabolism in general (the difference was statistically significant at the level 0.05 and 0.01) in combination with predominance of the left hemisphere activity. The results gave a comprehensive assessment of behavioral disorders of the children, with possibility to identify problems of adaptation and socialization of children with aggressive behavior at school.

Keywords: neuroenergometabolism, primary school-aged children, aggression

Библиографическая ссылка:

Сидорова Е. Ю., Антонова И. В., Подоплекин А. Н., Панков М. Н., Грибанов А. В. Нейроэнергоскартирование у детей младшего школьного возраста с агрессивным поведением // Экология человека. 2015. № 2. С. 51–56.

Sidorova E., Antonova I., Podoplekin A., Pankov M., Gribanov A. Neuroenergometabolism in Primary School-Aged Children with Aggressive Behavior. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2015, 2, pp. 51-56.

Психическая деятельность и поведение человека обусловлены определенными нейрофизиологическими механизмами и процессами, поэтому необходимость исследования биологических проявлений человеческой агрессии очевидна [14].

В настоящее время одним из методов оценки деятельности головного мозга является исследование сверхмедленной физиологической активности мозга с помощью нейроэнергоскартографа. Данным аппаратно-программным комплексом осуществляется регистрация уровня постоянных потенциалов головного мозга, и на основе этих показателей производится оценка церебральных энергетических процессов [19].

Уровень постоянных потенциалов (УПП) головного мозга характеризует состояние относительно стабильного функционирования зон мозговых образований и является количественным показателем текущего функционального состояния исследуемого объекта, определяющего его физиологическую активность [6, 15, 19]. Таким образом, представляется актуальным исследование УПП у детей с агрессивным поведением с учетом технологической доступности и безвредности данного метода.

Мобильность аппарата позволила нам проводить измерение УПП головного мозга у учащихся МОУ СОШ № 95 г. Архангельска с целью изучения пси-

хофизиологических особенностей детей, проявляющих агрессию.

Проблема высокой агрессивности детей и подростков в настоящее время считается одной из наиболее острых из-за стремительного роста числа детей с агрессивным поведением, а также тяжести последствий делинквентных действий и сложности их психофизиологической и психопатологической экспресс-диагностики [2, 4, 8].

В большинстве случаев агрессивное поведение детей становится острой проблемой именно в начале школьного обучения, когда предъявляются возрастающие требования к исполнительской деятельности детей. Чувство неполноценности, возникающее при трудностях достижения определенного успеха в обучении, может перерасти во враждебность и антисоциальное поведение [11]. В период школьной адаптации и социализации, интенсивно проходящей в младшем школьном возрасте [12], у детей может происходить закрепление агрессивных реакций [8].

У подростков со стойким асоциальным поведением отмечено до 80 % нарушений развития в онтогенезе, что говорит о влиянии биологических факторов на развитие поведенческих расстройств [7, 16]. Число детей с поражениями нервной системы неуклонно растет [8], а это значит, что проблемы диагностики, прогнозирования, профилактики и коррекции агрессивного поведения у детей младшего школьного возраста также имеют возрастающее значение в настоящее время.

Задачи нашего исследования:

- 1) оценить уровень нейроэнергометаболизма головного мозга у детей, склонных к проявлениям агрессии, и их сверстников с социально приемлемым поведением;
- 2) сравнить особенности поведения и нейроэнергометаболизма головного мозга у детей с агрессивными проявлениями с аналогичными показателями детей, не проявляющих агрессии.

Поперечное (одномоментное) исследование проводилось в МОУ СОШ № 95 г. Архангельска в середине третьей четверти (февраль 2014 года), когда дети были достаточно адаптированы к школьной деятельности, в отсутствие стрессовых ситуаций для детей, связанных с итоговыми контрольными. В исследовании принимали участие дети, родители которых дали информированное согласие на их обследование.

Основную группу (ОГ) составили дети-правши с высоким уровнем агрессивности в количестве 31 человека. В эту группу, сформированную по результатам анкетирования учителей, вошли дети с агрессивностью выше уровня оборонительного характера, то есть проявляющие гипертрофированную и brutальную агрессию (чрезмерную и неадекватную) [1, 18]. В группу сравнения (ГС) вошли 153 ребёнка с нормальным уровнем агрессивности (не превышающим уровня защитного).

Методы

Нейроэнергокартирование головного мозга проводилось с помощью нейроэнергометра «Нейро-КМ». Запись УПП осуществлялась в состоянии спокойного

бодрствования в первой половине дня (до 12.00 ч). Каждый ребенок обследован в отдельном кабинете. Для исключения влияния на результаты исследования таких конфаудеров, как ситуативная тревожность и негативные эмоции (злость, обида и др.), внимание ребенка переключалось на телесные ощущения, каждому ребенку спокойным и уверенным голосом проговаривалась следующая инструкция: «Необходимо расслабиться, придать телу удобное положение, почувствовать опору под собой, спинку стула и представить себя в каком-то очень хорошем месте, где тебе очень нравится, где ты чувствуешь себя спокойно, тебе комфортно и тебя все устраивает». Уровень постоянных потенциалов регистрировался монополярно. Анализ УПП производился путем картирования полученных значений, зарегистрированных по всем областям головы с помощью неполяризуемых хлорсеребряных электродов. Референтный электрод располагали на запястье правой руки, а активные электроды в двенадцати отведениях: Fz, Fd, Fs (лобных); Cz, Cd, Cs (центральных); Pz, Pd, Ps (теменных); Ts, Td (височных) и Oz (затылочном). Полученные характеристики распределения УПП головного мозга детей сравнивались со среднестатистическими нормативными значениями для определенных возрастных периодов, встроенных в программное обеспечение нейроэнергометра.

Анкетирование учителей проводилось с целью дифференциальной диагностики расстройств поведения и определения уровня агрессивности и коммуникативной толерантности детей с помощью анкеты-опросника объективизации оценки агрессивного поведения детей младшего школьного возраста «АГКТ» [17]. Анкета содержит две шкалы: интенсивности и частоты проявлений признаков агрессивного поведения. Учителя оценивали в баллах (0–4) каждый признак данных отклонений в поведении при условии длительности такого поведения не менее 6 месяцев.

Определение уровня тревожности и ригидности осуществлялось с помощью опросника Г. Айзенка (40 утверждений). Сложные для понимания утверждения объяснялись детям более доступным языком. Обследование детей по данной методике проводилось после нейроэнергокартирования.

Статистическая обработка данных проводилась в программе SPSS русифицированной версии № 21. Анализ на нормальность распределения данных УПП головного мозга с применением критерия Шапиро — Уилка показал ненормальное распределение, поэтому для сравнения показателей всех групп были рассчитаны медианы (Me), а сравнение двух независимых групп проводилось с помощью непараметрического теста Манна — Уитни. Сравнение средних (M) показателей по тестам Айзенка и анкеты-опросника «АГКТ» двух независимых групп проводилось с помощью T-критерия Стьюдента, поскольку распределение являлось нормальным. Статистически значимые корреляции были выявлены с помощью непараметрического критерия Спирмана.

Результаты

Наше исследование показало, что максимально высокие значения УПП головного мозга были зафиксированы у детей ОГ. При статистической обработке данных исследования выявлены значимые различия медиан показателей УПП головного мозга в ОГ и ГС в восьми отведениях: лобном срединном — Fz, правом лобном — Fd, в трех центральных отведениях — Cz, Cd, Cs, левом теменном — Ps, затылочном — Oz и левом височном — Ts (табл. 1).

Таблица 1

Монополярные значения уровня постоянных потенциалов головного мозга у обследованных детей, Ме (Q₁; Q₃)

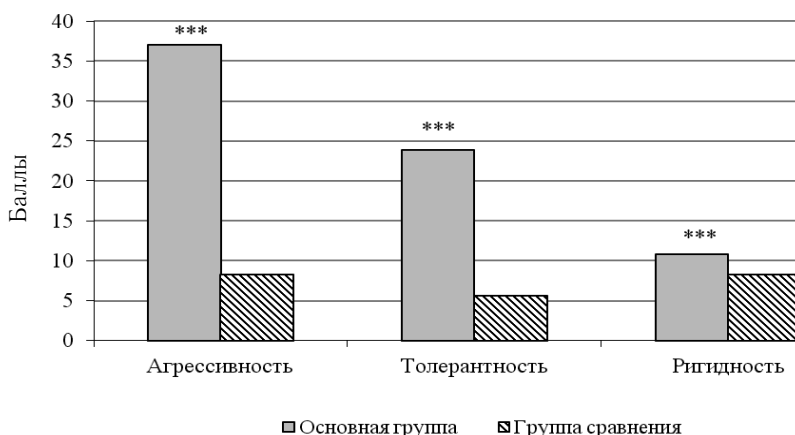
Отведение	Группа сравнения	Основная группа	p
Fz	0,120 (-6,855; 6,985)	5,750 (-3,660; 20,900)	0,005
Fd	0,480 (-4,070; 7,530)	5,890 (-0,830; 18,600)	0,003
Fs	-0,060 (-5,575; 10,925)	5,360 (-4,020; 19,100)	0,060
Cz	1,840 (-3,070; 12,900)	7,720 (2,500; 26,620)	0,002
Cd	2,320 (-3,845; 12,185)	4,240 (1,200; 21,900)	0,026
Cs	2,490 (-4,570; 11,670)	8,120 (-1,3300; 25,430)	0,012
Pz	4,240 (-4,250; 14,085)	7,230 (0,260; 25,080)	0,067
Pd	3,360 (-2,780; 12,935)	6,550 (-0,830; 19,870)	0,083
Ps	2,8100 (-4,300; 12,170)	9,180 (-0,320; 24,010)	0,013
Oz	4,250 (-2,440; 17,860)	15,880 (0,470; 33,220)	0,007
Td	2,280 (-4,485; 9,905)	5,580 (-1,720; 20,210)	0,055
Ts	0,890 (-6,345; 8,880)	6,070 (-3,030; 22,330)	0,010

Нормальное распределение УПП у детей характеризуется принципом «куполообразности» [5]. Наше исследование показало неравномерность профиля распределения показателей УПП всех отделов головного мозга детей ОГ, что говорит о нарушении принципа «куполообразности» распределения УПП головного мозга детей, склонных к агрессии.

Таким образом, особенностями физиологии мозга детей с агрессивным поведением являются предельно высокая интенсивность церебральных энергообменных процессов, которая свидетельствует о состоянии функционального напряжения головного мозга, связанного с перевозбуждением коры; а также нарушение принципа «куполообразности» распределения УПП, что может говорить о нарушении нейродинамики по органическому типу в большинстве случаев агрессивного поведения детей ОГ. А значит, и механизмы формирования поведенческого реагирования у них будут отличаться от механизмов формирования поведенческих реакций детей ГС.

Нами предполагалось, что негативные эмоции вызывают перевозбуждение коры и служат пусковым рычагом агрессивных реакций. По данным литературных источников [9], в основе агрессии, если она не связана с психическим расстройством, всегда лежит раздражение, которое потом переходит в ярость и гнев, а побуждать к действию или, наоборот, тормозить агрессивные действия могут эмоции страха и тревоги. Поэтому с помощью Т-критерия для независимых групп мы сравнили средние величины показателей агрессивности, тревожности, ригидности и коммуникативной толерантности детей ОГ и ГС. Статистическая обработка данных не выявила значимых отличий ($t = -1,592$, $df = 182$, $p = 0,113$) между средними двух групп по уровню тревожности детей (M (ОГ) = 9,516; M (ГС) = 8,326). Статистически значимые отличия между группами по другим психическим состояниям детей представлены в рисунке.

Как показывает рисунок, две группы детей значительно отличаются не только по уровню агрессивности, но также и по уровню коммуникативной толерантности. Высокий уровень агрессивности детей ОГ свидетельствует об агрессивном поведении в отношениях с окружающими (оппозиционно-вызывающее поведение, драчливость, вспышки гнева с потерей контроля над собой и др.). Коммуникативная толерантность показывает, насколько рационально перерабатывает ребенок информацию о небезразличных ему окружающих. Согласно инструкции по обработке анкеты высокие баллы по данному признаку соответствуют низкому уровню коммуникативной толеран-



Средние значения показателей агрессивности, толерантности и ригидности у обследованных детей
Примечание. *** — разница значима на уровне 0,001.

ности [3, 17]. Это может свидетельствовать о том, что многие обычные ситуации при взаимодействии с другими людьми дети расценивают как негативные, что, по данным зарубежной литературы [10], связано с нарушением конструктивного ситуативного восприятия детей ОГ. Уровень ригидности, то есть эмоционального застревания, также статистически значимо отличается в группах, что указывает на то, что дети ОГ чаще испытывают трудности переключения и освобождения от обид и негативных эмоций.

Изучение психофизиологических особенностей детей обеих групп было проведено с учетом взаимосвязей агрессивности и других психических состояний с показателями монополярных значений УПП. По результатам корреляционного анализа было выявлено, что в ГС отмечается прямая статистически значимая взаимосвязь агрессивности, тревожности, а также эмоциональной ригидности с показателями УПП головного мозга. То есть чем выше уровень тревожности и ригидности, тем выше УПП головного мозга у детей ГС. У детей данной группы может наблюдаться умеренное повышение церебрального энергообмена, и связано оно может быть как с тревожностью, ригидностью, так и с агрессивностью — такие дети могут проявлять в стрессогенных условиях реактивную агрессию умеренно-оборонительного характера (значимые прямые корреляции агрессивности с УПП в четырех отведениях: Cz, Cs, Ps, Ts) (табл. 2).

Таблица 2

Взаимосвязи показателей уровня постоянных потенциалов с психическими особенностями у обследованных детей

Отведение		Основная группа					Группа сравнения				
		Агр	КТ	Риг	Тр	РП	Агр	КТ	Риг	Тр	РП
Fz	r _s	-	-	-	-	-	-	-	0,181	0,287	-
	p	-	-	-	-	-	-	-	0,025	0,000	-
Fd	r _s	-	-	-	-	-0,366	-	-	0,206	0,202	-
	p	-	-	-	-	0,043	-	-	0,011	0,012	-
Fs	r _s	-0,378	-	-	-	-	0,170	-	-	0,168	-
	p	0,036	-	-	-	-	0,035	-	-	0,038	-
Cz	r _s	-	-	0,377	-	-	0,161	-	0,258	0,282	-
	p	-	-	0,037	-	-	0,047	-	0,001	0,000	-
Cs	r _s	-	-	0,381	-	-	0,172	0,183	0,264	0,266	-
	p	-	-	0,035	-	-	0,034	0,024	0,001	0,001	-
Ps	r _s	-0,410	-0,377	-	-	-	0,166	0,165	0,214	0,223	-
	p	0,022	0,037	-	-	-	0,040	0,042	0,008	0,005	-
Oz	r _s	-	-	-	-	-	-	-	0,227	0,272	-
	p	-	-	-	-	-	-	-	0,005	0,001	-
Ts	r _s	-0,359	-	-	-	-	0,220	0,222	0,172	0,200	-
	p	0,047	-	-	-	-	0,006	0,006	0,034	0,013	-

Примечания: Агр. — агрессивность, КТ — коммуникативная толерантность, Риг — ригидность, Тр — тревожность, РП — расстройство поведения; «-» означает отсутствие статистически значимых связей между данными показателями.

Результаты корреляционного анализа показателей детей ОГ значительно отличаются от результатов детей ГС: обнаружена обратная взаимосвязь показателей агрессивности с данными УПП головного мозга в ОГ

детей, это может означать, что чем выше показатели церебрального энергообмена, тем ниже показатели агрессивности (или чем выше уровень агрессивности, тем ниже УПП головного мозга). Учитывая, что показатели УПП головного мозга данной группы детей значительно превышают норму, можно сделать вывод о том, что агрессивное поведение возможно при таких показаниях УПП, которые находятся в определенных рамках. Если показатели выше этих границ, будет включаться механизм торможения, который, как предполагалось, зависит от уровня тревожности и страхов. Однако только у детей ГС выявлена прямая статистически значимая связь показателей тревожности с УПП головного мозга, и для этой группы детей такой вывод справедлив. В ОГ детей не было обнаружено никакой взаимосвязи показателей тревожности с показателями УПП мозга, — вероятнее всего, эта группа детей при отсутствии страха и тревоги в стрессогенных обстоятельствах склонна к агрессивному поведению. Механизмы торможения могут отличаться в зависимости и от форм и видов агрессии, которые мы не планировали жестко дифференцировать в данном исследовании.

Стоит обратить внимание на то, что в ОГ детей статистически значимая связь показателей агрессивности имеется не со всеми отделами, а только с Fd, Fs, Ps, Ts. Монополярные значения УПП префронтальной области справа (Fd) имеют обратные корреляции с признаками расстройства поведения — F91, выявленными по методике «АГКТ» [20]. Эти признаки по международной классификации болезней 10 пересмотра [13] оцениваются как стойкое антисоциальное агрессивное поведение (вспышки гнева с потерей контроля над собой, порча предметов, жестокость к людям или животным, откровенное непослушание, легкость вступления в драку и др.). В других областях мозга левого полушария (Fs, Ps, Ts) выявлена обратная корреляционная связь с высоким уровнем агрессивности. Видимо, на фоне значительного повышения церебрального энергообмена снижение показателей УПП в данных областях головного мозга по сравнению с другими отделами может указывать на агрессивное поведение ребенка.

Обсуждение результатов

По данным литературы, считается, что префронтальная кора (Fz, Fd, Fs) отвечает не только за планирование и контроль последовательности действий, но также и за поведенческое торможение, регуляцию эмоций и аффекта, включая агрессию [10]. Возможно, более низкая активность поведенческой системы торможения по сравнению с другими областями мозга является признаком снижения локального мозгового кровотока и соответственно дисбаланса коркового возбуждения. Это состояние является дискомфортным для ребенка (прежде всего для центральной нервной системы), поэтому периодически будет возникать потребность в оптимизации возбуждения зон префронтальной коры (Fz, Fd, Fs) на психофизиологическом уровне. Также особенностью детей с агрессивным поведением можно считать

очень высокие показатели нейроэнергометаболизма в затылочном (Oz) и центральных (Cz, Cs) отделах головного мозга (моторных зонах) и более низкие значения УПП в правом полушарии по сравнению с левым. Возможно, что именно более низкий УПП в лобных структурах по сравнению с другими отделами в сочетании с кортикальной асимметрией с преобладанием в левом полушарии и максимально высокими показателями УПП в затылочном и центральных отделах указывает на агрессивное поведение ребенка. Кроме того, значительное повышение показателей УПП головного мозга в левом теменном (Ps) и левом височном (Ts) отделах могут указывать на возможное обостренное восприятие обращенной к ним речи, поскольку функциями Ps и Ts являются преимущественно вербальные интеллектуальные процессы (в том числе восприятие речи и ее понимание). Высокие баллы показателей коммуникативной толерантности детей ОГ, то есть низкий уровень коммуникативной толерантности, подтверждает, что у большинства детей ОГ нарушена способность рационально перерабатывать информацию о значимых окружающих лицах и событиях. Кроме того, поскольку зоны Ps и Ts несут на себе функцию вербальных навыков, в том числе и использования речи как средства разрешения конфликтных ситуаций, возможно, перевозбуждение данных центров говорит о вербальной агрессии (угрозы, оскорбления). Если учесть, что эти структуры отвечают за действия, также как и моторная зона затылочной и центральной областей, кинестетическое чувство и тактильное распознавание объектов, это объясняет расторможенность действий у детей ОГ.

Таким образом, к особенностям нейроэнергометаболизма детей с агрессивным поведением относится снижение показателей УПП в лобных областях головного мозга по сравнению с другими на фоне значительного повышения церебрального энергообмена в целом. Объяснением будет более низкая активность поведенческой системы торможения по сравнению с другими областями мозга, что является признаком дисбаланса коркового возбуждения. Нарушенное физиологическое состояние является дискомфортным для мозга, поэтому агрессивное поведение будет возникать как адаптивный механизм для выравнивания и оптимизации возбуждения тех зон на психобиологическом уровне, что согласуется с общим подходом некоторых психологов к объяснению агрессии [9, 14].

Кроме того, особенности церебрального энергообмена детей, склонных к агрессивному поведению, характеризует значительное повышение показателей УПП головного мозга в левом теменном (Ps) и левом височном (Ts) отделах. Полученные результаты могут указывать на возможные нарушения восприятия и понимания обращенной к ним речи, а повышение нейроэнергообмена в этой зоне свидетельствует о трудностях разрешения детских конфликтов конструк-

тивным путем (на вербальном уровне) и объясняет расторможенность действий у детей данной группы.

Несомненно, одна биологическая характеристика не может служить идентификатором риска формирования агрессивного поведения для всех групп детей. На формирование агрессивного поведения ребенка оказывает влияние целый ряд факторов. Это могут быть отдаленные последствия перинатального поражения центральной нервной системы, усугубленные неблагоприятными воздействиями среды. Необходимо учитывать психологическую составляющую этого комплекса — состояние хронического стресса, вызванного психологическими особенностями детей, что также может нарушать функционирование многих отделов головного мозга [19].

Именно младший школьный возраст уязвим в плане закрепления агрессивных реакций в поведении ребенка. Ухудшение психического и соматического здоровья значительно увеличивает нагрузки на центральную нервную систему, что способствует дисгармоничному функционированию головного мозга.

Результаты исследования показали, что более низкий УПП в лобных структурах по сравнению с другими отделами головного мозга у детей 7–11 лет на фоне значительного повышения церебрального энергообмена в сочетании с кортикальной асимметрией с преобладанием в левом полушарии связан с агрессивными проявлениями.

Данные результаты могут дать комплексную оценку поведенческим нарушениям детей, выявить проблемы адаптации и социализации детей с агрессивным поведением в школе, обеспечить создание безопасной психологической среды для всех участников образовательного процесса. Метод нейроэнергокартирования помогает объективизировать степень выраженности и особенности дисфункций головного мозга у детей младшего школьного возраста с агрессивным поведением, выбрать оптимальную коррекционную или терапевтическую стратегию [18].

Список литературы

1. Агрессия у детей и подростков : психологический практикум / под ред. Н. М. Платоновой. СПб. : Речь, 2004. 336 с.
2. Бреслав Г. Э. Психологическая коррекция детской и подростковой агрессивности. СПб. : Речь, 2004. 138 с.
3. Бойко В. В. Коммуникативная толерантность в межличностных отношениях // Обозрение психиатрии и медицинской психологии им. В. М. Бехтерева. 1994. № 1. С. 13–21.
4. Вострокнутов Н. В., Василевский В. Г. Патологическое агрессивное поведение детей и подростков. Комплексная оценка на этапах возрастного психического развития // Российский психиатрический журнал. 2000. № 2. С. 12–14.
5. 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.
6. Гудков А. Б., Попова О. Н., Пащенко А. В. Физио-

логические реакции человека на локальное холодное воздействие : монография. Архангельск : Изд-во СГМУ, 2012. С. 73–84.

7. Киренская А. В. Криминальное агрессивное поведение у подростков с задержанным психическим развитием: нейрофизиологические факторы риска // Российский психиатрический журнал. 2006. № 4. С. 46–52.

8. Колосова С. Л. Детская агрессия. СПб. : Питер, 2008. 224 с.

9. Коннор Д. Агрессия и антисоциальное поведение у детей и подростков. М. : ОЛМА-ПРЕСС, 2005. 288 с.

10. Кэмпбелл Р. Как справляться с гневом ребенка. СПб. : Мирт, 2002. 110 с.

11. Ланис Г. А. Здоровье всей семьи. Полная энциклопедия. СПб. : Весь, 2003. 720 с.

12. Лукманова Н. Б., Волокитина Т. В., Гудков А. Б., Сафонова О. А. Динамика параметров психомоторного развития детей 7–9 лет // Экология человека. 2014. № 8. С. 13–19.

13. МКБ 10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра. Расстройства поведения (F-91). <http://mkb-10.com/index.php?pid=4447> (дата обращения 22.06.2013).

14. Налчаджян А. А. Агрессивность человека. СПб. : Питер, 2007. 736 с.

15. Пащенко А. В., Гудков А. Б., Волосевич А. И. Реакция срединных структур головного мозга на локальное охлаждение по данным ЭЭГ // Экология человека. 2001. № 4. С. 43–45.

16. Ремшмидт Х. Детская и подростковая психиатрия. М. : Эксмо-Пресс, 2001. 624 с.

17. Сидорова Е. Ю., Боcharова Е. А., Соловьев А. Г. Объективизация оценки агрессивного поведения детей младшего школьного возраста с отклонениями в развитии // Психическое здоровье. 2011. № 9 (64). С. 69–74.

18. Сидорова Е. Ю., Панков М. Н. Диагностика нарушений поведения у гиперактивных детей : методические рекомендации. Архангельск : ИПЦ САФУ. 2013. 15 с.

19. Фокин В. Ф., Пономарева Н. В. Энергетическая физиология мозга. М. : Антидор, 2003. 288 с.

20. Чутко Л. С., Пальчик А. Б. Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (причины, диагностика, лечение). СПб. : ИПК «Бионт», 2012. 74 с.

References

1. *Agressiya u detey i podrostkov. Psikhologicheskij praktikum* [Aggression in Children and Adolescents. Psychological workshop], ed. Platonova N. M. Saint Petersburg, Rech' Publ., 2004, 336 p.

2. Breslav G. E. *Psikhologicheskaya korraktsiya detskoy i podrostkovoy agressivnosti* [Psychological correction of child and adolescent aggression]. Saint Petersburg, Rech' Publ., 2004, 138 p.

3. Boyko V. V. Communicative tolerance in interpersonal relations. *Obozrenie psikhologii i meditsinskoj psikhologii im. V. M. Bekhtereva* [Bekhterev Review of Psychiatry and Medical Psychology]. 1994, 1, pp. 13-21. [in Russian]

4. Vostroknutov N. V., Vasilevsky V. G. Pathological aggressive behavior in children and adolescents. Comprehensive assessment at age stages of mental development. *Rossiyskij psikhiatricheskij zhurnal* [Russian Journal of Psychiatry]. 2000, 2, pp. 12-14. [in Russian]

5. Gribanov A. V., Pankov M. N., Podoplekin A. N. The level of cerebral DC potentials in children with attention

deficit - hyperactivity disorder. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 2009, 35 (6), pp. 43-48. [in Russian]

6. Gudkov A. B., Popova O. N., Pashhenko A. V. *Fiziologicheskie reakcii cheloveka na lokal'noe holodovoe vozdejstvie* [Human physiological responses to local cold exposure]. Arkhangelsk, 2012, pp. 73-84.

7. Kirenskaya A. V. Criminal aggressive behavior in adolescents with arrested mental development: neurophysiological risk factors. *Rossiyskij psikhiatricheskij zhurnal* [Russian Journal of Psychiatry]. 2006, 4, pp. 46-52. [in Russian]

8. Kolosova S. L. *Detskaya agressiya* [Children's aggression]. Saint Petersburg, Piter Publ., 2008, 224 p.

9. Connor D. *Agressiya i antisotsial'noe povedenie u detey i podrostkov* [Aggression and antisocial behavior in children and adolescents]. Moscow, Olma-Press Publ., 2005, 288 p.

10. Campbell R. *Kak spravlyat'sya s gnevom rebenka* [How to cope with child's anger]. Saint Petersburg, Myrt Publ., 2002, 110 p.

11. Lapis G. A. *Zdorov'e vsej sem'i. Polnaya entsiklopediya* [Health of Entire Family. Full Encyclopedia]. Saint Petersburg, Wes' Publ., 2003, 720 p.

12. Lukmanova N. B., Volokitina T. V., Gudkov A. B., Safonova O. A. Changes of psychomotor development parameters in 7-9 y. o. children. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2014, 8, pp. 13-19.

13. ICD-10 - International Classification of Diseases 10th revision Conduct disorder (F-91). <http://mkb-10.com/index.php?pid=4447> (accessed 22.06.2013).

14. Nalchadjyan A. A. *Agressivnost' cheloveka* [Human aggression]. Saint Petersburg, Piter Publ., 2007, 736 p.

15. Pashchenko A. V., Gudkov A. B., Volosevich A. I. Reaction of medial brain structures to local cooling according to EEG data. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology] 2001, 4, pp. 43-45. [in Russian]

16. Remshmidt H. *Detskaya i podrostkovaya psikhiatriya* [Child and Adolescent Psychiatry]. Moscow, Eksmo-Press Publ., 2001, 624 p.

17. Sidorova E. J., Bocharova E. A., Soloviev A. G. Objectification rated aggressive behavior of children of primary school age with developmental disabilities. *Psikhicheskoe zdorov'e* [Mental Health]. 2011, 9 (64), pp. 69-74. [in Russian]

18. Sidorova E. J., Pankov M. N. *Diagnostika narusheniy povedeniya u giperaktivnykh detey* [Diagnosis of behavior problems in hyperactive children]. Arkhangelsk, NarFU Publ., 2013, 15 p.

19. Fokin V. F., Ponomareva N. V. *Energeticheskaya fiziologiya mozga* [Energy physiology of the brain]. Moscow, Antidor Publ., 2003, 288 p.

20. Chutko L. S., Palchik A. B. *Sindrom defitsita vnimaniya s giperaktivnost'yu (prichiny, diagnostika, lechenie)* [Attention Deficit Hyperactivity Disorder (causes, diagnosis, treatment)]. Saint Petersburg, Biont Publ., 2012, 74 p.

Контактная информация:

Подоплекин Артем Николаевич – кандидат биологических наук, доцент, заместитель директора института медико-биологических исследований ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова» Министерства образования и науки Российской Федерации

Адрес: 163045, г. Архангельск, проезд Бадигина, д. 3
E-mail: a.n.podoplekin@natfu.ru; imbi@narfu.ru