

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Л. Т. Баранская,
О. В. Темнова**

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СОСТОЯНИЕ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ДОШКОЛЬНИКОВ

Проведен анализ состояния высших психических функций у детей дошкольного возраста, проживающих на территориях Свердловской области, отличающихся по экологическим условиям. Показано влияние неблагоприятных экологических факторов на уровень сформированности большинства психических функций и степень зрелости соответствующих структур мозга, которые определяют готовность ребенка к обучению в школе.

The analysis of a condition of the high mental functions in preschool children in some territories of Sverdlovsk area in various ecological conditions was carried out. An influence of harmful ecological factors on the level of the maturation of the majority of psychic functions and on the maturation of principal brain structures was shown. These factors are responsible for the readiness of the child for training at school.

В последние десятилетия на фоне интенсификации обучения, повсеместного внедрения программ развивающего обучения и создания инновационных технологий обучения все более высокие требования предъявляются к ребенку, который поступает в школу. Особенно остро встает проблема школьной зрелости, как готовности организма ребенка к систематическому обучению и адаптации к возрастающим требованиям школьного образования. Фундаментом школьной готовности является зрелость механизмов нейропсихологического обеспечения познавательной деятельности, а также достаточная сформированность тех высших психических функций, которые наиболее востребованы учебным процессом [3, с. 6; 12, с. 25–32].

Формирование высших психических функций (ВПФ) обусловлено целым рядом внешних и внутренних факторов. Среди внешних факторов все большее значение приобретают негативные воздействия экологически неблагоприятной среды, которые ухудшают соматическое и нервно-психическое здоровье детей, особенно младшего возраста [1, с. 58–80; 4; 14, 584–695]. В условиях экологического неблагополучия у детей чаще, чем у взрослых, регистрируются функциональные и морфологические нарушения нервной системы, что объясняется как незрелостью детского организма, так и повышенной чувствительностью к ним в этом возрасте [9, с. 13–16; 15, с. 58–80; 16, с. 42–55; 17, с. 574–580].

Значительное техногенное загрязнение среды в сочетании с другими неблагоприятными условиями общей ситуации развития ребенка становится дополнительным фактором риска возникновения нарушений в развитии ВПФ, определяя тем самым неготовность ребенка к систематическому обучению в школе. В связи с этим целью нашего исследования стало изучение особенностей высших психических функций детей, проживающих в условиях техногенного загрязнения среды.

Было обследовано 189 детей старшего дошкольного возраста, проживающих и посещающих детские дошкольные образовательные учреждения в промышленных городах Свердловской области.

Основную (экспериментальную) группу составили 103 ребенка – 40 мальчиков и 63 девочки, из них 50 детей в возрасте 5 лет и 53 ребенка – 6 лет. Все дети были из экологически неблагополучных городов Свердловской области (Верхней Пышмы, Екатеринбурга, Кировграда, Красноуральска, Первоуральска, Ревды и Серова), отнесенных к категории повышенного риска по накоплению токсических веществ в организме человека.

Отбор детей в группы проводился сотрудниками ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области»¹ и ФГУН ЕМНЦ Роспотребнадзора² г. Екатеринбурга на основе гигиенического мониторинга окружающей среды и индивидуальной гигиенической диагностики.

В качестве контрольной группы были обследованы 86 детей – 41 мальчик и 45 девочек, из них 40 детей в возрасте 5 лет и 46 – 6-летнего возраста. Дети проживали в тех же городах области, но в относительно «благополучных» районах, которые по оценкам специалистов ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области» и ФГУН ЕМНЦ Роспотребнадзора, не относились к районам с превышениями предельно допустимых концентраций основных загрязняющих веществ.

По данным медицинской документации было установлено, что интеллект, слух и зрение всех испытуемых соответствовали норме. Группы были соотнесены по уровню образования родителей и материальному обеспечению семьи.

Обследование выполнено с использованием детской нейропсихологической методики, разработанной под руководством Т. В. Ахутиной [1; 8]. Методика включает совокупность нейропсихологических проб, направленных на оценку состояния высших психических функций. Как любая другая произвольная психическая активность, выполнение задания в любой нейропсихологической пробе опирается на работу сложной функциональной системы,

¹ Федеральное государственное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», г. Екатеринбург.

² Федеральное государственное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека», г. Екатеринбург.

в состав которой входит много звеньев, каждое из которых связано с разными нейропсихологическими факторами [6, с. 84; 7, с. 128].

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием дисперсионного однофакторного анализа One-way ANOVA, *t*-критерия Стьюдента.

По результатам выполнения нейропсихологических проб проведен анализ состояния основных высших психических функций у обследованных детей.

Исследование показало, что дети из основной группы 9 проб из 21 выполняли достоверно хуже, чем испытуемые контрольной группы.

При исследовании развития *произвольных движений* рассматривалось несколько факторов – кинетический, кинестетический, пространственный и произвольной регуляции, которые, являясь звеньями двигательной функциональной системы, обеспечивают корковую организацию движений. Оказалось, что у детей из экологически неблагоприятных территорий не сформированы серийная организация движений, т. е. кинетическая составляющая двигательных функций, которые формируются при определенном уровне зрелости премоторной зоны заднебоковых отделов мозга, а также оральная праксис, связанный с созреванием нижних отделов теменной области мозга.

Исследование *зрительного гнозиса (восприятия)*, как основы успешного усвоения учебного материала в начальной школе, проводилось с использованием четырех проб, выполнение которых связано с различными механизмами переработки зрительной и зрительно-пространственной информации и осуществляется с участием холистических, правополушарных стратегий [8, с. 52].

Дети основной группы достоверно хуже выполняли три пробы из четырех: пробы на опознание наложенных ($p < 0,05$) и недорисованных ($p < 0,01$) изображений и рисунок стола ($p < 0,0001$), т. е. пробы, отражающие работу обоих полушарий мозга. Анализ допускаемых при выполнении проб ошибок также указывал на слабость как правополушарных, так и левополушарных стратегий восприятия и переработки зрительной информации.

Таким образом, можно говорить об отставании в развитии зрительного восприятия в целом у детей основной группы, что связано с созреванием задних отделов мозга как правого, так и левого полушарий.

При исследовании *мнестических процессов* анализировались пробы, направленные на оценку слухоречевой и зрительной памяти. В состоянии зрительной памяти значимых различий между группами обнаружено не было. Анализ выполнения пробы на запоминание двух групп по три слова показал, что продуктивность запоминания в целом была значимо выше в контрольной группе, однако динамика запоминания была выше в основной группе. Иными словами, включение в процесс запоминания механизмов регуляции и контроля деятельности повышает продуктивность запоминания и сглаживает различия между группами детей. Гетерогенная интерференция также оказала одинаковое влияние на устойчивость следов памяти – после интерференции сче-

том продуктивность запоминания в обеих группах детей снизилась одинаково. Неустойчивость к интерферирующим воздействиям, как известно, связана со слабостью нейродинамического фактора [6, с. 286–287]. Таким образом, учитывая сложное структурно-функциональное строение памяти, можно предположить, что влияние нейродинамического фактора и процессов произвольной регуляции деятельности было одинаковым в обеих группах, а полученные различия отражают, скорее всего, модально-специфические слабости слухоречевой памяти у детей основной группы.

Известно, что, дети старшего дошкольного возраста при осуществлении познавательной деятельности, в основном, опираются на образное мышление [7, с. 92]. Поэтому для исследования *мыслительных операций* была использована только одна проба – понимание смысла рассказа по серии сюжетных картинок, которая направлена в первую очередь на оценку состояния наглядно-образного мышления. В выполнении данной пробы выявлены достоверные отличия ($p < 0,01$) между группами. В целом проба оказалась достаточно сложной для детей 5–6 лет – в подавляющем большинстве случаев вызывала определенные трудности и была недоступной большей части детей обеих групп. Это может указывать на недостаточную зрелость процессов мышления у детей данного возраста. Однако полученные различия позволяют предполагать отставание в формировании наглядно-образного мышления у детей основной группы.

В ходе исследования при выполнении различных проб у детей основной группы часто регистрировались ошибки, предположительно указывающие на недостаточную сформированность пространственного фактора. Поскольку пространственные представления ребенка являются одной из базовых составляющих психического развития и определяют дальнейшую успешность освоения основных школьных дисциплин (являясь основной для овладения такими навыками, как счет и письмо) [11, с. 35], мы отдельно рассмотрели пробы, отражающие *зрительно-пространственные функции*.

Анализ показал, что дети основной группы имеют существенно ($p < 0,0001$) более низкие показатели состояния зрительно-пространственных функций по сравнению с контролем. Реализация пространственных функций, как известно, обеспечивается работой задней ассоциативной области (зоны ТПО), являющейся зоной «перекрытия» разных анализаторных систем, где осуществляется интеграция разномодальной информации в сложные пространственные и квазипространственные схемы. По имеющимся данным, структурные преобразования в разных полях задней ассоциативной области осуществляются неравномерно по темпам роста и дифференцировки, а возраст 6–7 лет – один из периодов, когда происходят основные количественные и качественные изменения в этой области мозга [10, с. 8–44]. У большинства детей в возрасте 5–6 лет, таким образом, данные области мозга остаются еще несформированными.

Согласно модели А. В. Семенович [11, с. 62], состояния пространственного фактора как функциональной системы с точки зрения уровневого, вертикального строения пространственных представлений, у всех обследуемых детей примерно одинаково развит соматогнозис и пространственные представления на уровне «тела». Различия между группами наблюдались в уровне сформированности координатных, структурно-топологических представлений и, в большей степени, метрических, проекционных представлений и стратегий оптико-конструктивной деятельности, что связано с онтогенетически более поздними уровнями пространственных представлений.

В целом можно с определенной долей вероятности говорить о задержке развития зрительно-пространственных функций у детей основной группы, обусловленной созреванием заднеассоциативной области мозга.

В общей регуляции психической деятельности значимую роль играет фактор ее энергетического обеспечения, связанный с работой глубинных отделов мозга. Они участвуют в обеспечении внимания, памяти, работоспособности, отвечают за активацию и устойчивость всех психических процессов. Именно эти структуры мозга, а следовательно, и связанный с ними нейродинамический фактор, наиболее чувствительны к различным вредным воздействиям, в том числе и неблагоприятным экологическим влияниям [5, с. 28].

Для оценки состояния *нейродинамического фактора* у обследуемых детей, выделено пять параметров, которые можно зафиксировать при выполнении проб. При анализе отдельных нейродинамических показателей достоверных различий между двумя группами не наблюдалось, однако совокупная средняя оценка по всем показателям в основной группе оказалась значимо выше ($p < 0,01$), другими словами, уровень развития нейродинамического фактора у детей основной группы достоверно ниже, чем в группе контроля.

Чтобы избежать шумового эффекта случайных колебаний, неизбежно возникающих при работе с детьми данного возраста (изменение работоспособности, ограничение объема восприятия и внимания и др.), было выделено четыре суммарных индекса, отражающие состояние различных функций мозга:

- *передний индекс* – функции программирования, регуляции и контроля;
- *задний индекс* – функции приема, переработки и хранения информации;
- *левый индекс* – левополушарные функции;
- *правый индекс* – правополушарные функции.

Обоснование возможности составления индексов и разработка способа их подсчета были осуществлены Т. В. Ахутиной и Л. В. Яблоковой [2, с. 132–152].

Результаты сравнительного анализа показателей индексов у детей, проживающих в разных по экологическим характеристикам условиях, указывают на связь территории проживания с характером развития ВПФ. Различия между группами касались показателей переднего ($p < 0,0001$), заднего ($p < 0,05$) и правого ($p < 0,01$) индексов.

Рассматривая результаты, полученные относительно переднего и заднего индексов, можно заключить, что проживание в условиях техногенного загрязнения среды оказывает негативное влияние на состояние как функций программирования, регуляции и контроля деятельности, а именно развитие произвольных движений, их кинетической составляющей, так и на гностические функции у детей дошкольного возраста.

Результаты, полученные относительно левого и правого индексов, показали достоверное влияние фактора «группа» (проживание на экологически неблагоприятных территориях) на правый индекс ($p < 0,01$). На данном этапе онтогенеза, как известно, активно развиваются правополушарные функции, связанные с холистическим принципом обработки информации [2, с. 132–152]. Находясь в сензитивном периоде, они могут в большей степени подвергаться повреждающему воздействию, в данном случае среды и, таким образом, могут обуславливать полученные нами различия. Следовательно, детей, проживающих в условиях техногенного загрязнения среды, отличает, по сравнению с контрольной группой, несформированность всех групп функций, кроме левополушарных.

Общие выводы:

- дети дошкольного возраста, проживающие в экологически неблагоприятных условиях, имеют специфическую нейропсихологическую структуру ВПФ;
- у детей из экологически неблагоприятных территорий Свердловской области наблюдаются достоверно более низкие показатели сформированности серийной организации движений, орального праксиса, зрительного гнозиса, слухоречевой памяти и наглядно-образного мышления; задержка развития зрительно-пространственных функций, обусловленная слабостью нейродинамической составляющей психических функций;
- повреждающему влиянию техногенного загрязнения среды практически не подвергаются левополушарные функции отделов мозга;
- используемая нейропсихологическая методика является достаточно чувствительной к различиям в уровне развития ВПФ у детей старшего дошкольного возраста, формирующихся в условиях экологического неблагополучия.

Таким образом, недостаточно сформированные и закрепленные в дошкольном детстве составляющие высших психических функций оказываются наиболее уязвимыми при поступлении в школу, т. е. в условиях, требующих мобилизации психической активности в связи с адаптацией к новым требованиям. Это указывает на необходимость более ранней нейропсихологической диагностики базисных составляющих психической сферы ребенка с целью профилактики школьной дезадаптации. Полученные результаты могут быть использованы при разработке и реализации профилактических и коррекционных программ, что позволит более эффективно подготовить ребенка к обучению в школе.

Литература

1. Ахутина Т. В., Игнатъева С. Ю., Максименко М. Ю. и др. Методы нейропсихологического обследования детей 6–8 лет // Вест. Моск. ун-та. – 1998. – № 14(2).
2. Ахутина Т. В., Яблокова Л. В., Полонская Н. Н. Нейропсихологический анализ индивидуальных различий у детей: параметры оценки // Нейропсихология и психофизиология индивидуальных различий / Под. ред. Е. Д. Хомской, В. А. Москвина. – М.; Оренбург, 2000.
3. Глозман Ж. М., Потанина А. Ю., Соболева А. Е. Нейропсихологическая диагностика в дошкольном возрасте. – СПб, 2006.
4. Зайцева Н. В., Аверьянова Н. И., Корюкина И. П. Экология и здоровье детей Пермского региона. – Пермь, 1997.
5. Корсакова Н. К., Микадзе Ю. В., Балашова Е. Ю. Неуспевающие дети: нейропсихологическая диагностика трудностей в обучении младших школьников. – М., 2001.
6. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. – М., 2003.
7. Микадзе Ю. В. Нейропсихология детского возраста. – СПб, 2008.
8. Полонская Н. Н. Нейропсихологическая диагностика детей младшего школьного возраста. – М., 2007.
9. Сараева Н. М., Дьячкова Н. М., Ежевская Т. И., Суханов А. А. Исследование когнитивной сферы детей, проживающих в неблагоприятных экологических условиях // Психолог. наука и образование. – 2002. – № 1.
10. Семенова О. А., Васильева В. А., Цехмистренко Т. А. Структурные преобразования коры большого мозга человека в постнатальном онтогенезе // Структурно-функциональная организация развивающегося мозга. – Л., 1990.
11. Семенович А. В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте. – М., 2002.
12. Фарбер Д. А., Дубровинская Н. В. Мозговая организация когнитивных процессов в дошкольном возрасте // Физиология человека. – 1997. – Т. 23. – № 2.
13. Фокеева В. В. Роль химических антропогенов в экопатологии детского возраста // Экология детского возраста: Сб. лекций и ст. – М., 1995.
14. Needleman H. L., Gunnar C., Leviton A. et al. Deficits in Psychologic and Classroom Performance in Children with Elevated Dentine Lead Levels // New England Journal of Medicine. – 1979. – V. 300.
15. Roeleveld N. Occupational exposure and defects of the central nervous system in off spring: review // Brit. J. Ind. Med. – 1990. – V. 47. – № 9.
16. Schwartz J. Low-level lead exposure and children's IQ: a meta-analysis and search for a threshold // Environ. Res. – 1994. – V. 65.
17. Wakefield J. The lead effects? // Environ. Health Perspect. – 2002. – V. 110. – № 10.