

**Материалы**  
**Всероссийской научно-практической конференции**  
**”Начальная школа: современные образовательные**  
**стандарты“**

**Произвольное внимание у детей 5–7 лет**  
**при восприятии зрительных стимулов**  
**и динамика сердечного ритма**

Кузнецова Т.Г., Овчинникова Т.С.  
Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН  
Государственный Педагогический университет  
им. Пушкина А.С.  
г. Санкт-Петербург, РФ

Изучение механизмов произвольной концентрации внимания и восприятия зрительных стимулов в онтогенетическом аспекте является одной из актуальных научных проблем физиологии высшей нервной деятельности (ВНД) и педагогики. Внимание, определяемое как состояние активного бодрствования и характеризующееся готовностью к психической и физической деятельности, сопровождающее эту деятельность, лежит в основе всех когнитивных процессов [2].

Дошкольное и начальное школьное образование в связи с увеличением информационной нагрузки на человека стало рассматриваться как первая ступень во всей системе непрерывного обучения. Развитие произвольного, преднамеренного внимания в дошкольном возрасте является одним из показателей школьной зрелости, психического развития и непременным условием успешного обучения ребенка в школе.

Старший дошкольный возраст – это последняя ступенька подготовки к школе. Внимание обладает ограниченной пропускной способностью и поэтому обеспечивает не параллельную, а последовательную обработку информации. Обязательной характеристикой произвольного внимания является усилие (в первую очередь, волевое), направленное на выделение той информации, которая диктуется достигаемой целью.

Знание и учет специфических особенностей внимания ребенка 5-7 лет важны не только с точки зрения психодиагностики готовности ребенка к школе, но и для организации оптимальных, здоровьесберегающих технологий обучения и воспитания. Актуальность данной тематики определяется недостаточной изученностью произвольной концентрации внимания у детей дошкольного возраста и становления в онтогенезе механизмов корковой активации, лежащей в основе внимания.

Именно поэтому чрезвычайно важным является выяснение закономерностей формирования этой функции в онтогенезе и возрастных особенностей ее поведенческого и вегетативного проявлений.

В исследовании принимали участие 25 детей 5, 6 и 7 лет (по письменному разрешению родителей) детского сада № 81 г. Санкт-Петербурга.

В задачу исследования входила необходимость дифференцирования простых и зашумленных буквенных зрительных стимулов. В каждой задаче было 20 предъявлений, когда в случайном порядке в половине предъявлений (10 раз) предъявлялись зашумленные символы. Время предъявления стимула составляло 1 секунду, пауза между ним составляла 3 секунды. Испытуемый должен был нажимать на клавишу «пробел» каждый раз, когда видел нужный символ. Перед началом исследования детям объясняли процедуру поиска символов, и после первого знакомства с ней давалась команда к началу работы.

Оценка результатов тестирования проводилась по показателю успешности выполнения задач, который рассчитывали в процентах от общего числа выборов. Параллельно с хронорефлексометрией у всех детей регистрировалась ЭКГ во 2-м грудном стандартном отведении (aVL). Обработка кардиоциклов (интервалов R-R) проводилась автоматически с помощью разработанного в Санкт-Петербурге прибора “Мицар”. Анализировались некоторые показатели (индекс напряженности – ИН) variability сердечного ритма (BCP) и скаттерограммы, позволяющие не только видеть качественные изменения функционального состояния (ФС), но получать количественные характеристики его (индекс функционального состояния – ИФС) [1].

Для оценки уровня тревожности, активности и работоспособности испытуемых использовался тест М. Люшера. Результаты исследования обрабатывались статистически с использованием программных пакетов Microsoft Excel (7.0) и SigmaStat (2.0).

В результате проведенного исследования было установлено, что решение задач, связанных со зрительным поиском стимулов, приводило к изменению психоэмоционального состояния детей. Так дети 5 лет характеризовались более высоким уровнем тревожности по сравнению с детьми 6 и 7 лет. Меньшими оказались и работоспособность детей младшей группы на фоне большой вариативности этого показателя. Показатель активности у детей 5 лет варьировал в пределах от 33% до 50%. Наибольшие значения этого показателя оказались характерными для 6 детей. Показатель вегетативного тонуса у детей пяти лет был отрицательным и составил – 0.1, что соответствует балансу симпатических и парасимпатических влияний с некоторым смещением активности вегетативной нервной системы в сторону повышения парасимпатического тонуса. У старших детей значения вегетативного показателя находилось в области положительных значений, что отражает формирование напряженного состояния симпатического отдела вегетативной нервной системы (рис. 1).

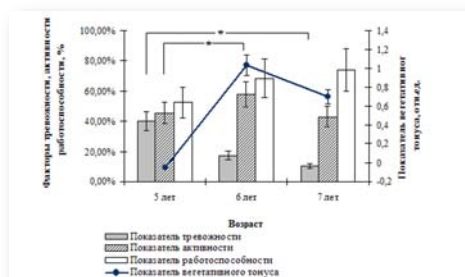


Рис. 1. Средние значения показателей теста Люшера.

Анализ дифференцирования зрительных стимулов выявил определенные различия между детьми трех возрастных групп.

Дети разных возрастных групп различались по времени и успешности распознавания экспериментального изображения, а также по проценту пикселей, появляющихся на экране и позволяющих распознавать изображение. Для детей младшей возрастной группы оказался необходимым самый высокий процент пикселей, нужных для распознавания визуального стимула (рис. 2).

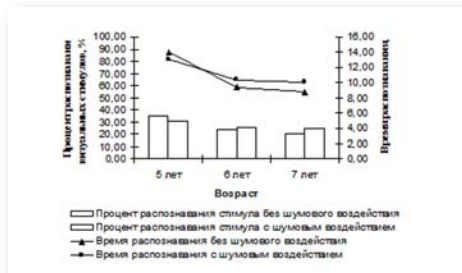


Рис. 2. Показатели визуального распознавания эталонных стимулов у детей 5, 6 и 7 лет.

Латентное время зрительного распознавания и успешность опознания рисунков у них так же было наибольшим. Низкая успешность восприятия визуальных стимулов может быть связана с недостаточным количеством и качеством эталонов у детей 5 лет в долгосрочной памяти. При этом необходимо отметить, что успешность выполнения экспериментального задания

в младшей возрастной группе зависела не только от наличия «шума», затрудняющего распознавание, но и от сложности самого изображения.

У шестилетних испытуемых процент пикселей, необходимых для распознавания визуального стимула на простом фоне был в 1,5 раза меньше, чем у детей 5 лет, время распознавания изображения неотягощенного «шумом», оказалось в 1,7 раз меньше, по сравнению с 5-летними. В старшей возрастной группе процент пикселей, необходимых для распознавания экспериментального изображения на черном фоне составил 20%, на осложненном фоне – 25%, что практически не отличается от данных, полученных для шестилетних испытуемых (рис. 3).

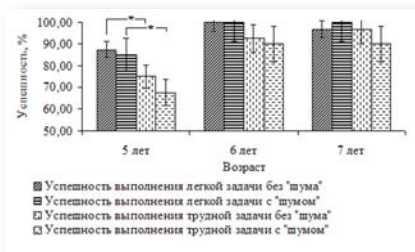


Рис. 3. Успешность визуального распознавания легких и трудных изображений детьми 5, 6 и 7 лет

Для детей семи лет уровень успешности оказался самым высоким, достигнув 95-100% распознавания. В отличие от детей пяти и шести лет у старших испытуемых не наблюдалось зависимости успешности от степени сложности экспериментального изображения.

Учитывая, что динамика сердечного ритма является наиболее тонким показателем ФС, зависящая от трудности задания (определялась формой изображения), то проведенное исследование выявило существенные различия в характере вариабельности сердечного ритма (ВСР) и индекса функционального состояния (ИФС) у детей разных возрастных групп, зависящие от трудности предложенной задачи.

В младшей возрастной группе уровень ВСР не претерпевал значительных изменений во время наблюдения, и колебался в пределах от 295 мс, при дифференцировании трудных изображений без «шума» до 316,5 мс, при выполнении легких задач без «шумового» воздействия.

У детей 6 лет опознание эталонных визуальных стимулов на «зашумленном» фоне оказалось сопряжено с более низкими значениями ВСР, которые не зависели от сложности изображения. При выполнении легких заданий с «шумом» рассматриваемый показатель снизился до 275 мс и сложных – до 288,4 мс.

У 7х детей наблюдалась обратная зависимость. Так наибольший уровень ВСР отмечался при распознавании эталонного изображения на «зашумленном» фоне и для легких заданий он составил 279 мс, а для трудных – 271,2 мс. Опознание визуальных стимулов на простом фоне сопровождалось снижением уровня ВСР до 228 мс в случае легких и 237 мс в случае трудных заданий (рис. 4).

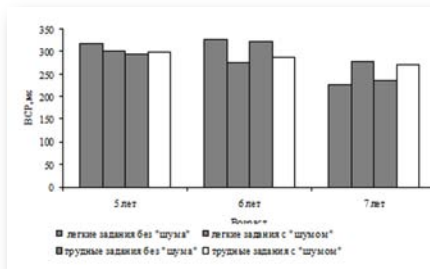


Рис. 4. Уровень вариабельности сердечного ритма у детей 5, 6 и 7 лет при распознавании эталонных визуальных стимулов разной сложности.

Уровень ИФС у детей 5 лет при выполнении легких заданий оказался равным 0,96 усл. ед. и не претерпевал значительных колебаний при выполнении других задач, за исключением распознавания легких изображений на «зашумленном» фоне, когда он снижался до – 0,5 усл. ед.

У детей 6 и 7 лет наблюдалась сходная картина в динамике ИФС. Более высокие значения ИФС наблюдались при

идентификации визуальных стимулов на простом фоне вне зависимости от трудности изображения. Выполнение задания с «шумом» вызывало значительное (в 3 раза) уменьшение ИФС, который составлял 0,3 усл. ед. при дифференцировке как легких, так и трудных изображений (рис.5).

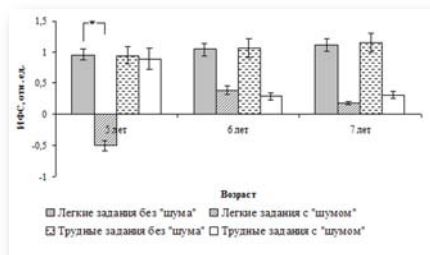


Рис. 5. Уровень ИФС у детей 5, 6 и 7 лет при распознавании эталонных визуальных стимулов разной сложности.

Таким образом, в ходе исследований получены данные о существенных различиях в уровне зрелости механизмов произвольной концентрации внимания у 5, 6 и 7 летних детей. Были выявлены отличия как в количестве выполненных заданий, значениях латентного периода сенсомоторной реакции, так и успешности решения задачи выбора символов на предъявляемом фоне. Оpozнание зрительных стимулов у всех вызывают заметное напряжение механизмов внимания и одновременно ведет к значительным вегетативным сдвигам, отражающимся в ВСР и ИФС. Полученные факты согласуются с литературными данными и обусловлены возрастными особенностями функции произвольного внимания и зрительного восприятия [3, 4, 6, 7]. Кроме того внимание прямо зависит от эмоционального состояния человека. Положительная эмоциональная окраска стимулирует возникновение познавательной мотивации, определяя стремление к впечатлениям, и, таким образом, поддерживает внимание к стимулу для облегчения его восприятия и анализа

[3, 5, 6, 8], что особенно важно для детей 5 лет, учитывая, что у них еще не специализировано участие заднеассоциативной коры в зрительном восприятии. Именно незрелость этой структуры коры и наличие отрицательных эмоциональных реакций при достаточной трудности задания затрудняет анализ и переработку поступающей информации. Процесс кортикализации структур, отвечающих за внимание, начинается в шестилетнем возрасте. В это время, благодаря вовлечению заднеассоциативных отделов коры, формируется зрелый тип реакции активации, обеспечивая направленность внимания на более абстрактные характеристики среды и ее информационный компонент. Физиологическая специфика реализации внимания у детей разного возраста заключаются в различной интенсивности процессов кортикального возбуждения, опосредованного функционированием многоуровневой активационной системы, включающей комплекс неспецифических ретикулярных и лимбических структур в их взаимосвязи с неокортексом [2, 9, 10, 11].

Опираясь на литературные и собственные данные можно утверждать, что в 5 лет нейрофизиологические механизмы обеспечивают возможность опознания только простых признаков сложного зрительного объекта за счет выработанных эталонов. Не исключено, что эта особенность обуславливает относительно короткие латентные периоды по сравнению с детьми 6 и 7 лет, у которых опознание основано на выделении сложного признака и извлечении из долгосрочной памяти образа объекта, что требует большего времени.

Таким образом, можно заключить, что существует возрастная зависимость увеличения уровня ВСР во время выполнения трудного задания. Поиск зашумленного значимого символа на случайном фоне, как наиболее трудное задание, требующее существенного напряжения функции внимания, а следовательно представляя трудность для ребенка, определял и напряжение механизмов регуляции СР, и снижение ИФС.



Полученные экспериментальные факты, с нашей точки зрения, могут помочь педагогам и воспитателям в организации деятельности образовательных учреждений, направленной на сохранение и укрепление здоровья ребенка.

### Литература

1. Баевский Р. М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. Ультразвуковая функциональная диагностика, 2001. С. 108–127.
2. Баранов-Крылов И.Н., Кузнецова Т.Г., Ратникова В.К. Параметры внимания при зрительном поиске в разных возрастных группах. Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 94 (6): 617– 626. 2008.
3. Бетелева Т.Г., Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А. Сенсорные механизмы развивающегося мозга. М., Наука, 1977. 175 с.
4. Бетелева Т.Г., Фарбер Д.А. Роль лобных областей коры в произвольном и непроизвольном анализе зрительных стимулов// Физиология человека. 2002. Т. 28. № 5. С. 5–14.
5. Добрынин Н.Ф., Бардиан А.М., Лаврова Н.В. Возрастная Психология. Издательство "Просвещение", Москва, 264. 1965.
6. Дубровинская Н.В. Нейрофизиологические механизмы внимания. Онтогенетическое исследование. – Л.: Наука, 1985. – 144 с.
7. Дудкин К.Н.. Зрительное восприятие и память. – Л.: Наука, 1985. – 208 с.
8. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. М. Изд-во Моск. Унта. 373. 1973.
9. Фарбер Д.А. Развитие зрительного восприятия в онтогенезе. Психофизиологический анализ. Мир психологии, 2003, №2(34): 114–124.
10. Goodale M.A. Vision for perception and vision for action in the primate brain. Novartis Found Symp 218: 21–34. Discussion. 34–9. 1998.

11. Kim YH, Gitelman DR, Nobre AC, Parrish TB, LaBar KS, Mesulam MM The large-scale neural network for spatial attention displays multifunctional overlap but differential asymmetry. *Neuroimage*. 9 (3): 269–277. 1999.