

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВНИМАНИЯ И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ У ДЕТЕЙ В НОРМЕ И ПРИ НАРУШЕНИЯХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Сергей Константинович Быструшкин¹, Роман Иделевич Айзман¹,
Любомир Иванович Афтанас²

¹ГОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет»

630126, Новосибирск, ул. Вилюйская, 28

²ГУ НИИ физиологии СО РАМН

630117, Новосибирск, ул. Академика Тимакова, 4

Представлены данные, отражающие особенности организации внимания и эмоционального восприятия у детей 9 лет в норме и при нарушениях интеллектуального развития (группы детей с задержкой психического развития и олигофренией). Установлено, что в отличие от здоровых детей, при задержке психического развития и олигофрении обнаруживается общее снижение эффективности механизмов внимания, проявляющиеся в снижении скорости обнаружения стимулов и ухудшении селективных процессов. При анализе эмоционального восприятия дети с нарушениями интеллектуального развития демонстрируют субмиссивную стратегию избегания эмоционально значимой информации. Данные выполненного исследования позволяют предположить, что низкая эффективность работы механизмов организации внимания и эмоционального восприятия у детей с нарушениями психического развития может вносить важный вклад в нарушение адаптивного поведения.

Ключевые слова: нарушение интеллектуального развития, эмоциональное восприятие, адаптивные возможности

Изучение психофизиологических механизмов восприятия нейтральной и эмоциональной информации у детей в норме и при недостаточности мозговых функций представляет особый интерес при решении проблемы формирования механизмов адаптивного поведения в онтогенезе, однако исследования в данной области относительно немногочисленны и достаточно противоречивы [1, 2].

Согласно результатам недавних исследований механизмы внимания реализуются посредством трех нейронных сетей, обеспечивающих функции тревожного (дежурного), ориентировочного и исполнительного (фильтрационного) внимания. Тревожное внимание характеризует уровни бдительности, ориентировочное – выбора информации на сенсорном входе, а фильтрационное – выбора необходимого ответа из существующих альтернатив [3-5]. В свою очередь, эмоции и эмоциональные стратегии восприятия поступающей информации существенно влияют на функционирование базовых механизмов внимания, обеспечивая адаптивность поведения [6-8].

С учетом сказанного выше, целью настоящей работы является изучение особенностей функционирования психофизиологических систем, обеспечивающих реализацию механизмов селекции нейтральной

и эмоциогенной информации в норме и при нарушениях интеллектуального развития.

Методы

В исследовании приняли участие учащиеся начальных классов общеобразовательных и специальных (коррекционных) школ г. Новосибирска. Были сформированы 3 группы детей в возрасте 9 лет: 1) здоровые дети, обучающиеся в третьем классе общеобразовательной школы, которые служили контролем; 2) дети с задержкой психического развития (ЗПР), обучающиеся в специализированной (коррекционной) школе; 3) умственно отсталые дети с диагнозом олигофрения в степени дебильности (табл. 1, 2). Исследование разрешено этическим комитетом ГОУ ВПО НГПУ и проведено в детских домах Новосибирска методами компьютерного тестирования с согласия администрации и директоров детских домов и коррекционных школ.

Исследование сетей внимания проводили с помощью оригинального компьютеризованного теста ANT (Attentional Networks Test), любезно предоставленного автором работы [4]. Испытуемые располагались в удобном кресле экспериментальной комнаты при стандартизованном освещении на расстоянии 53 см от центра экрана компьютера, на котором предъявля-

Быструшкин С. К. – канд. биол. наук, доцент, bistrushkin@mail.ru

Айзман Р. И. – Заслуженный деятель науки РФ доктор биологических наук, профессор, каф. анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, roman.aizman@ngs.ru

Афтанас Л. И. – доктор медицинских наук, академик РАМН, aftanas@iph.ma.nsc.ru

лись сигналы. Каждая попытка начиналась с предъявления точки фиксации в виде символа «+». Целевой стимул представлял собой цветное изображение одной рыбки или горизонтального ряда из пяти рыбок желтого цвета и предъявлялся выше или ниже точки фиксации на голубом фоне. В зависимости от поворота центрально расположенной рыбки влево или вправо испытуемый должен был нажимать соответственно левую или правую клавишу компьютерной мыши. В конгруэнтных попытках рыбки, расположенные по обе стороны от центральной, были повернуты в ту же сторону, в неконгруэнтных – в противоположную. В нейтральных попытках предъявлялась только одна рыбка, расположенная в центре. Тест состоял из 24 тренировочных попыток и трех экспериментальных блоков по 48 попыток в каждом. Каждая попытка представляла собой одно из 12 условий предъявления в равных пропорциях: три типа целевых стимулов (конгруэнтный, неконгруэнтный, нейтральный), четыре варианта предупреждений (отсутствие предупреждения, центральный предупреждающий сигнал, двойное предупреждение, пространственное предупреждение). В качестве зависимой переменной регистрировали время реакции (ВР) в миллисекундах на целевой стимул. После нажатия на клавишу появлялась зрительная и слуховая обратная связь. При правильном нажатии в режиме анимации рыбка пускала пузырьки, а в наушники подавался сигнал «Ура!». После неправильного нажатия в наушники подавался звуковой тон и отсутствовала анимация. В целом исследование занимало не более 25 мин. После окончания каждого блока дети отдыхали. Рассчитывали среднее ВР (в мс) для каждого эксперимен-

тального условия и процент ошибок. Дополнительно рассчитывали специфические показатели различных компонентов внимания: а) тревожное, или дежурное («alerting») внимание = (ВР на центральный целевой стимул без предупреждающего сигнала – ВР на центральный целевой стимул с двойным предупреждением); б) ориентировочное («orienting») внимание = (ВР на центральный предупреждающий сигнал – ВР на пространственный предупреждающий сигнал); в) фильтрационное, или исполнительное («executive») внимание = (ВР на неконгруэнтные попытки – ВР на конгруэнтные попытки).

Изучение эмоционального восприятия проведено с использованием эмоциональной версии теста «Stroop». Классически в данном тесте испытуемый называет цвет, с помощью которого написано слово, игнорируя его содержание. Скорость называния слова в тесте зависит от эмоционального состояния человека и эмоционального содержания слова. Испытуемый демонстрирует «перекос» («bias») внимания в сторону «захвата» эмоциональной информации, если время реакции на эмоциональные слова больше, чем на нейтральные. В случае, когда время реакции на эмоциональные слова меньше, чем на нейтральные, испытуемый демонстрирует «перекос» внимания в сторону избегания эмоциональной информации [6]. В настоящем исследовании использована версия теста, в которой вместо слов использовали нейтральные и эмоциональные выражения лиц [7]. Принято считать, что стратегии восприятия в эмоциональном тесте «Stroop» отражают эмоциональную установку индивидуума, а в качестве нейрофизиологического субстрата рассматриваются активность передней части

Таблица 1

Средние показатели времени реакции (в мс) у младших школьников в норме и при нарушениях интеллектуального развития на нейтральные, конгруэнтные и неконгруэнтные стимулы в тесте ANT

Группа	Нейтральные (контроль)	Конгруэнтные	Неконгруэнтные
Здоровые (n=18)	657,5 ± 58,1	695,1 ± 59,2 ^Δ	769,7 ± 66,1 ^Δ
ЗПР (n=18)	690,2 ± 82,2	693,1 ± 83,8	775,3 ± 93,4 ^Δ
Олигофр. (n=18)	731,4 ± 59,8*	786,5 ± 60,9* ^Δ	850,2 ± 68,1* ^Δ

*Примечание: Δ – достоверные отличия конгруэнтных и неконгруэнтных стимулов от нейтральных; * – достоверные отличия патологии от нормы при p < 0,05*

Таблица 2

Средние показатели времени реакции (в мс) у здоровых детей и при нарушениях интеллектуального развития на эмоциональные стимулы в тесте Stroop

Стимул	Эмоционально нейтральный	Радость	Гнев	Страх
Здоровые (n=15)	749,01 ± 114,3	752,04 ± 110,1	748,5 ± 117,9	811,5 ± 123,8
ЗПР (n=15)	944,7 ± 153,3*	911,9 ± 147,6*	898,1 ± 158,2*	914,3 ± 123,8*
Олигофр. (n=15)	1039,6 ± 114,3*	985,4 ± 110,1*	1010,5 ± 117,9*	1014,8 ± 123,8*

*Примечание: * – достоверные отличия патологии от нормы при p < 0,05.*

поясной извилины, префронтальной коры и миндалины [7, 8]. В качестве стимульного материала использовали фотографии лиц людей из международных исследовательских наборов «Pictures of Facial Affect» [9] и «NimStim Emotional Face Stimuli set 2005» (Институт Нейробиологии Развития Саклера, США), сформированных для исследования эмоций у человека. Для данного экспериментального исследования отбирали фотографии, отображающие 4 различных эмоциональных состояния (по 10 на каждое состояние): эмоционально нейтральные, выражающие эмоции гнева, страха и радости. При этом каждая фотография окрашивалась в 4 цвета: красный, желтый, синий, зеленый. Таким образом, было сформировано 4 экспериментальных блока («эмоционально нейтральный», «гнев», «страх» и «радость»), в каждый из которых входило по 40 фотографий. Предъявление блоков испытуемым было рандомизовано. Предъявление фотографий внутри каждого блока также было рандомизовано с условием, чтобы один и тот же цвет фотографии не повторялся более двух раз. Стимулы предъявлялись на темном фоне по центру экрана компьютера. Структура единичного предъявления была следующей: включение точки фиксации в виде знака «+» на 750 мс, сопровождающееся предъявлением отсканированной в цифровом формате фотографии. Задача испытуемого заключалась в назывании цвета фотографии. Ответ испытуемого фиксировался с помощью микрофона. В момент срабатывания микрофона экспозиция фотографии прекращалась и фиксировалось ВР (в мс). В процессе исследования испытуемые располагались в удобном кресле экспериментальной комнаты при стандартизованном освещении на расстоянии 53 см от центра экрана компьютера, на котором предъявлялись сигналы. Задача испытуемого заключалась в максимально быстром назывании цветов предъявляемых фотографий. После окончания исследования рассчитывали среднее ВР (в мс) для каждого блока (т. е., категории стимулов) и процент ошибок. «Перекося внимания» на эмоциональные выражения лиц рассчитывали по формуле: среднее ВР на эмоциональные лица – среднее ВР на нейтральные лица). Положительный «перекося» свидетельствовал о «захвате» информации, отрицательный – об избегании [7].

Статистический анализ полученных данных проводился с помощью пакета Statistica for Windows 7.0. Использованы тесты Стьюдента и Манна – Уитни.

Результаты и обсуждение

Предварительный анализ данных, полученных в результате экспериментального исследования с использованием обоих методов, не выявил половых различий в контрольной группе и у детей с нарушениями интеллектуального развития. Это позволило

объединить обследованных в единые возрастнополовые группы.

В результате исследования функциональных особенностей сетей внимания установлено, что у всех обследованных отмечалось достоверное замедление ВР по мере увеличения сложности задания при переходе от единичных стимулов к конгруэнтным, а от конгруэнтных – к неконгруэнтным (*табл. 1*). Таким образом, и здоровые испытуемые, и с нарушениями интеллектуального развития реагируют достоверным увеличением ВР в ответ на возрастающую сложность задания. По данным межгрупповых сравнений, у детей с олигофренией ВР достоверно увеличивалось на все категории стимулов по сравнению со здоровыми детьми (*табл. 1*), а значимые различия между здоровыми детьми и детьми с ЗПР не обнаружены.

Таким образом, низкая эффективность работы различных звеньев механизма внимания у детей с олигофренией отражает незрелость нейрональных сетей, ответственных за восприятие и селекцию нейтральной информации, что существенно ограничивает адаптивный ресурс этих индивидуумов по сравнению со здоровыми.

В эмоциональном тесте «Stroop» в целом у детей с нарушениями интеллектуального развития по сравнению с контролем ВР на все категории сигналов было достоверно больше, отражая общее снижение эффективности работы механизмов восприятия (*табл. 2*). Об этом же свидетельствуют и значения ошибок, которые в целом у детей с задержкой интеллектуального развития были достоверно выше, чем у здоровых (*рис. 1*). В зависимости от категории стимулов у здоровых детей средние значения ВР на эмоциональные стимулы по сравнению с нейтральными имели тенденцию к возрастанию, а при патологии наблюдалась обратная картина (*табл. 2*). При анализе показателей эмоционального «перекося внимания» установлено, что у здоровых детей эмоциональные стимулы «радость» и «гнев» не оказывали значимых интерферирующих влияний на процесс восприятия. Однако при предъявлении сигналов «страха» здоровые дети демонстрировали стратегию «захвата» (*рис. 2*). Дети с нарушениями интеллектуального развития по сравнению со здоровыми выбирали стратегию «избегания» эмоциональной информации, проявляющуюся в уменьшении ВР на положительные и отрицательные эмоциогенные стимулы по сравнению с нейтральными (*рис. 2 и 3*). Таким образом, можно предположить, что стратегия эмоционального восприятия у здоровых детей характеризуется произвольным эмоциональным «перекосям» внимания в сторону «захвата» угрожающей информации (сигналы «страха»), отражая адаптивную стратегию активного совладания с

угрозой. Напротив, у детей с нарушением интеллектуального развития особенности восприятия эмоциональных стимулов указывают на менее адаптивную, субмиссивную стратегию избегания эмоционально значимой информации.

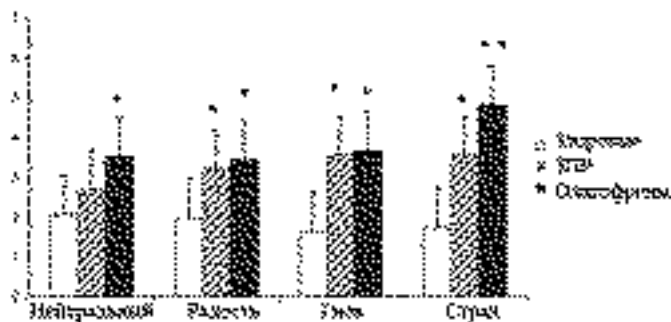


Рис. 1. Количество ошибок в эмоциональном тесте «Stroop» у младших школьников в норме и при нарушениях интеллектуального развития; * – достоверные отличия по сравнению со здоровыми при $p < 0,05$.

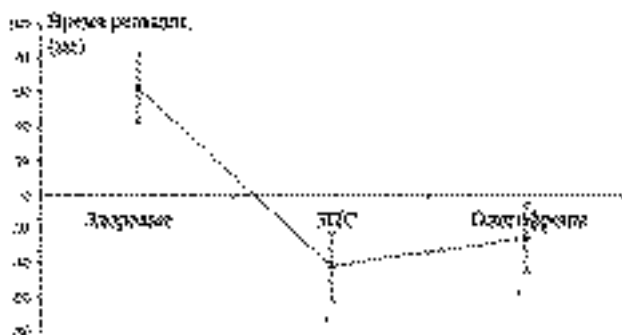


Рис. 2. Показатели эмоционального «перекоса» внимания (ΔBP в мс) в эмоциональном тесте «Stroop» на эмоциональный стимул «страх»; * – достоверные отличия нормы от патологии при $p < 0,05$.

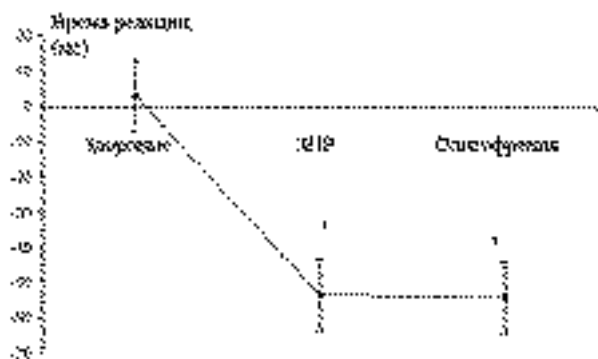


Рис. 3. Показатели эмоционального «перекоса» внимания (ΔBP в мс) в эмоциональном тесте «Stroop» на эмоциональный стимул «радость»; * – достоверные отличия нормы от патологии при $p < 0,05$.

Выводы

Результаты сравнительного анализа психофизиологических показателей внимания у здоровых детей и при нарушениях интеллектуального развития позволяют сделать следующие выводы:

1. Дети с нарушением интеллектуального развития по сравнению со здоровыми демонстрируют общее снижение эффективности перцептивной деятельности в условиях восприятия нейтральной и эмоциональной информации, характеризующееся замедлением времени реакции на тестовые стимулы и увеличением количества ошибок их обнаружения.

2. Низкая эффективность работы механизмов внимания у детей с олигофренией свидетельствует о незрелости нейронных сетей, ответственных за механизмы селекции информации, что существенно ограничивает адаптивный ресурс этих индивидуумов по сравнению со здоровыми.

3. Стратегия эмоционального восприятия у здоровых детей характеризуется эмоциональным «перекосом» внимания в сторону «захвата» угрожающей информации (сигналы «страха»), отражая адаптивную стратегию активного совладания с угрозой. Напротив, у детей с нарушением интеллектуального развития особенности восприятия эмоциональных стимулов указывают на менее адаптивную, субмиссивную стратегию «избегания» эмоционально значимой информации.

Литература

1. Изард К.Э. Психология эмоций / Перев. с англ. СПб.: Из-во «Питер». 1999. 464 с.
1. Izard K.E. Psychology of emotions / Engl. St-Ptsb.: «Piter», 1999. 464 p.
2. Маклаков А.Г. Общая психология: Учебник для вузов. СПб.: Питер. 2005. 583 с.
2. Maklakov A.G. General psychology: Hanolbook for university students. St-Ptsb.: «Piter», 2005. 583 p.
3. Posner M.I., Petersen S.E. The attention systems of the human brain // Annual Review of Neuroscience. 1990. 13: 25–42.
4. Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T. et al. Testing the efficiency and independence of attention networks // Journal of Cognitive Neuroscience, 2002. 14: 340–347.
5. Rueda R.M, Fan J., McCandliss B.D. et al. Development of attentional networks in childhood // Neuropsychologia, 2004. 42: 1029–1040.
6. Mathews, A., MacLeod, C. Cognitive approaches to emotion and emotional disorders // Ann. Rev. Psychol., 1994.45: 25–50.
7. van Honk J., Tuiten A., van den Hout M. et al. Conscious and preconscious selective attention to social threat: different neuroendocrine response patterns. //Psychoneuroendocrinology, 2000. 25: 577–591.
8. Markela-Lerenca J., Illeb N., Kaisera S. et al.

PECULIARITIES OF ORGANIZATION OF ATTENTION AND EMOTIONAL PERCEPTION IN NORMAL CHILDREN AND WITH INFRINGEMENTS OF INTELLECTUAL DEVELOPMENT

**Sergey Konstantinovich Bistrushkin¹, Roman Idelevich Aisman¹,
Lyubomir Ivanovich Aftanas²**

¹*Novosibirsk State Pedagogical University
Vilyuiskaya str. 28, Novosibirsk, 630126*

²*Institute of Physiologi SB RAMS
Ac. Timakov str, 4, Novosibirsk, 630117*

Adaptive abilities of emotional perception in children of 9 years-old were investigated. The analysis of psychophysiological parameters of attention in healthy children and children with infringements of intellectual development is presented. Findings on perceptual to the neutral and emotional visual stimuli in children with deficient intellectual development are reported.

Key words: disorder of intellectual development; emotional perception; adaptive resources.

Bistrushkin S.K. – Cand. of Biological Sciences, Dozent, bistrushkin@mail.ru

Aizman R.I. – Doctor of Biological Sciences, Prof., Honored Member of Science of Russia, 630126 Novosibirsk, Vilyuiskaya Str. 28. Dept. of Anatomy, Physiology and Safety, roman.aizman@ngs.ru

Aftanas – Doctor of Medical Sciences Acad. RAMS, aftanas@iph.ma.nsc.ru