

ОСОБЕННОСТИ ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В НОРМЕ И ПРИ СДВГ

Елена Юрьевна ЛАПИНА, Нина Валерьевна ВОЛЬФ, Ольга Михайловна РАЗУМНИКОВА

НИИ физиологии СО РАМН

630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 4

С помощью латерализованного предъявления зрительных стимулов в модифицированной задаче «odd ball» изучены особенности ориентировочной реакции у детей младшего школьного возраста в норме и при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) по сравнению с взрослыми молодыми людьми. Показаны меньшая выраженность ориентировочной реакции у школьников, чем у взрослых, и максимальное количество ошибок при СДВГ по сравнению со здоровыми детьми и детьми из группы риска. Положительная корреляция показателей ориентировочной реакции, определенных по времени реакции для стимулов, адресованных левому и правому полушариям, у детей с СДВГ при отсутствии достоверных связей во всех других группах свидетельствовала о незрелости у них функциональной специализации полушарий в селекции новой информации. Полученные данные свидетельствуют о недостаточно эффективной обработке новых зрительных стимулов у младших школьников и особенно у детей с СДВГ.

Ключевые слова: ориентировочная реакция, возрастные особенности внимания, латерализация, задача «odd ball».

Известно, что функция внимания претерпевает изменения в процессе онтогенетического развития. Развитие внимания определяется скоростью формирования функциональных нейронных систем в лобных и теменных отделах коры — морфологической основы соответственно «передней» и «задней» систем внимания [1, 2] — и функциональной асимметрии мозга [3]. Хотя известно, что внимание является фактором, в значительной степени определяющим успешность на начальных этапах школьного обучения [4, 5], полушарные особенности организации разных форм внимания у детей мало изучены.

Ориентировочная реакция представляет собой наиболее рано формирующуюся функцию системы внимания [6, 7]. В настоящее время показано, что ориентировочная реакция — это многокомпонентный процесс, включающий как автоматическую детекцию новизны, так и оценку значения стимулов, основанную на способности классифицировать их признаки [8], которая развивается у ребенка посредством приобретения опыта. Следовательно, можно предположить, что внимание на новизну будет изменяться с годами, и целью настоящего исследования стало определение особенностей латеральной организации ориентировочной реакции у детей млад-

шего школьного возраста в сравнении с взрослыми испытуемыми. Исследование проведено с участием здоровых детей, детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) и группы риска СДВГ.

Материал и методы

В исследовании принимали участие 117 молодых людей 18–23 лет (студенты высших учебных заведений г. Новосибирска.) и 165 детей 7–8 лет. Испытуемые — студенты или родители детей дали информированное согласие на их участие в исследованиях, которые были одобрены этическим комитетом института и выполнялись в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации (2000 г.).

Для тестирования ориентировочной реакции использовали модифицированную задачу «odd ball». Два типа стимулов: многократно повторяющиеся (изображения кролика или яблока) или оригинальные стимулы (изображения шести разных предметов, каждый из которых предъявляли единственный раз) были представлены на экране монитора компьютера. Фигуры имели угловой размер 2,5–3°. Стимулы в случайном порядке предъявляли справа или слева от расположенной в центре монитора точки фиксации взгляда и были удалены от точки фиксации на 2°. Время предъявления составляло 100 мс. В каждом поле

Лапина Е.Ю. — аспирант

Вольф Н.В. — д.б.н., зав. лаборатории физиологии когнитивной деятельности, e-mail: volf@physiol.ru

Разумникова О.М. — д.б.н., гл.н.с. лаборатории физиологии когнитивной деятельности, e-mail: razum@physiol.ru

зрения стимулы «кролик» и «яблоко» предъявлялись по 30 раз, и по 3 раза – новые неповторяющиеся стимулы.

Во время эксперимента подбородок испытуемого опирался на специальный держатель, расположенный по центру в 60 см от экрана монитора. Необходимо было нажимать на клавишу, обозначенную как «да», когда появлялось изображение кролика, и на другую клавишу «нет» при предъявлении любого другого стимула.

Для каждого испытуемого вычисляли среднее время реакции (ВР) отдельно для каждой категории стимулов и для предъявлений слева и справа от точки фиксации. Ориентировочную реакцию (ОР) определяли как разность ВР при ответе «нет» на редкие и повторяющиеся стимулы, отнесенную к ВР на повторяющиеся.

Формирование групп детей, отличающихся по вниманию, осуществляли с использованием опросника, который заполняли родители детей, классные руководители и медицинские работники. Диагностику СДВГ выполняли согласно принятым в DSM-IV и МКБ-10 критериям [9, 10]. Таким образом были выделены здоровые дети (группа нормы, ГН), дети с СДВГ и дети группы риска, имеющие высокие баллы по отдельным шкалам диагностики СДВГ (ГР).

Статистическую обработку результатов исследования выполняли с использованием дисперсионного анализа ANOVA с последующим апостериорным анализом данных на основе критерия Шеффе, а также с применением корреляционного анализа Пирсона.

Результаты и обсуждение

При исследовании ОР у взрослых и детей дисперсионный анализ проводили с выделением следующих факторов: ПОЛ × ГРУППА (взрослые, ГН, СДВГ, ГР) × ЛАТЕРАЛЬНОСТЬ (предъявление стимулов справа/слева от точки фиксации взгляда). Выявлена значимость фактора группы $F(1,205) = 15,83$, $p = 0,000$. У детей обнаружена достоверно меньшая выраженность ОР ($0,11 \pm 0,02$) по сравнению с взрослыми ($0,24 \pm 0,02$) при отсутствии различий между детьми в выделенных группах.

При анализе корреляции между показателями ВР, полученными при адресации стимулов правому (предъявление слева от точки фиксации взгляда) и левому (предъявление справа) полушариям отмечено отсутствие их достоверных связей у взрослых испытуемых и детей, за исключением детей с СДВГ, для которых выявлена положительная корреляция между показателями ВР в ответ на стимулы, предъявленные в левое или правое поле зрения (рис. 1).

Известно, что автоматическая реакция на новизну стимула обеспечивается нейронной систе-

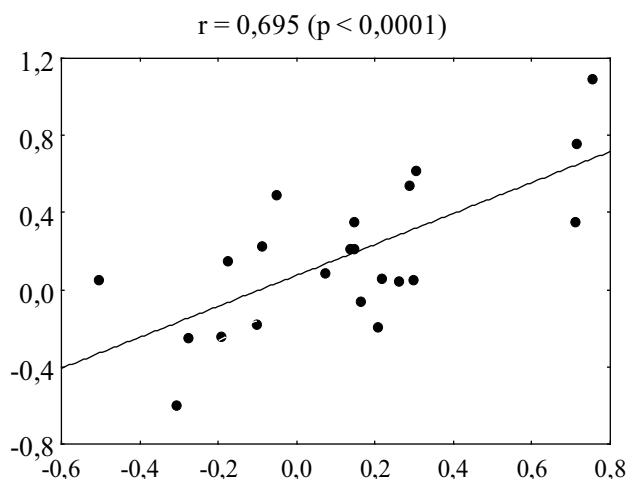


Рис. 1. Корреляция между показателями ориентировочной реакции (ОР), определенными по времени реакции на стимулы, адресованные правому или левому полям зрения, у детей с СДВГ

мой, включающей верхнюю височную извилину, а процессы классификации и конечной идентификации стимула как нового – фронтальными областями правого полушария [8]. Учитывая, что способности к распознаванию и классификации разных признаков зрительных объектов совершенствуются с возрастом [11], можно полагать, что обнаруженная по ВР тесная связь функций левого и правого полушария у детей с СДВГ указывает на недостаточную еще у них специализацию полушарий в организации эффективной селекции информации.

Наиболее информативным признаком дифференциации ОР является показатель правильных ответов, который был достоверно меньше в груп-

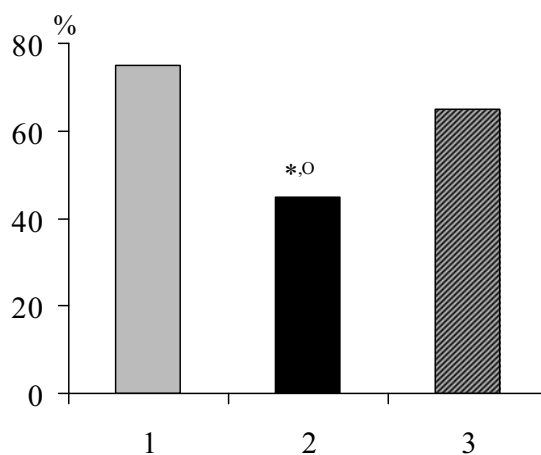


Рис. 2. Правильные ответы (%) при выполнении модифицированной задачи «odd ball» у детей контрольной группы (1), детей с СДВГ (2) и группы риска (3). Отличия достоверны при $p < 0,05$: * – от значения в контрольной группе, ° – от значения в группе детей с СДВГ

пе детей с СДВГ по сравнению с детьми других групп (рис. 2).

Реакция на новизну связана с распределенной нейронной сетью, основными звеньями которой являются структуры височных отделов мозга, а также префронтальная кора [12]. Полученные данные указывают на несформированность этой сети у детей младшего школьного возраста. Отсутствие половых различий в ОР свидетельствует о сходстве процессов ее онтогенетического развития у мальчиков и девочек. Высокая положительная корреляция между показателями ОР для левого и правого полушарий, выявленная при СДВГ, может быть следствием нарушения процессов полушарной дифференциации или более тесного взаимодействия полушарий мозга у этой категории детей. Показателем, наиболее чувствительным с точки зрения дифференциации детей с СДВГ, оказывается количество ошибок. Это указывает, что в большей степени для СДВГ характерна исполнительная дисфункция, связанная с контролирующей функцией внимания и принятия решения. Такое заключение согласуется с выводами опубликованного недавно аналитического обзора исследований организации внимания у детей с СДВГ [13].

Заключение

Проведенное исследование свидетельствует о недостаточно эффективной обработке новых признаков зрительных стимулов у детей младшего школьного возраста по сравнению с взрослыми молодыми людьми. В максимальной степени незрелость ориентировочной реакции была представлена у детей с СДВГ: при наибольшем количестве ошибок эта группа отличалась слабой специализацией полушарий в селекции информации при выполнении модифицированной задачи «odd ball». Группа риска нарушения внимания (с отдельными симптомами гиперактивности или невнимания) занимала промежуточное положение по количеству правильных ответов, что свидетельствует о диагностической ценности разработанной методики анализа ОР.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 08-06-00615а).

Список литературы

1. Posner M.I., Petersen S.E. The attention system of human brain // Ann. Rev. Neurosci. 1990. 13. 25–42.
2. Posner M.I., Raichle M.E. Précis of images of mind // Behav. Brain Sci. 1995. 18. 327–383.

3. Coull J.T. Neural correlates of attention and arousal: insight from electrophysiology, functional neuroimaging and psychopharmacology // Progr. Neurobiol. 1998. 55. 343–361.

4. Меньшикова Е.А. Психолого-педагогические аспекты готовности детей к успешному обучению в школе // Современные проблемы и инновационный опыт развития образования в Сибири. Под ред. В.А. Дмитриенко. Томск: ТГУ, 2002. 217–272.

Men'shikova E.A. Psychological-pedagogic aspects of readiness of children to successful schooling // Actual problems and innovative experience of education development in Siberia. Ed. V.A. Dmitrienko. Tomsk: TGU, 2002. 217–272.

5. Разумникова О.М., Николаева Е.И. Соотношение оценок внимания и успешности обучения // Вопр. психол. 2001. (1). 123–129.

Razumnikova O.M., Nikolaeva E.I. Relationship between attention assessment and successful schooling // Vopr. psikhol. 2001. (1). 123–129.

6. Clohessy A.B., Posner M.I., Rothbart M.K. Development of the functional visual field // Acta Psychol. 2001. 106. 51–68.

7. Dixon W.E.Jr., Salley B.J. «Shhh! We're tryin' to concentrate»: Attention and environmental distracters in novel word learning // J. Genet. Psychol. 2007. 167. (4). 393–414.

8. Opitz B., Mecklinger A., Friederici A.D., von Cramon D.Y. The functional neuroanatomy of novelty processing: Integrating ERP and fMRI results // Cerebral Cortex. 1999. 9. 379–391.

9. Международная классификация болезней (10 пересмотр). Классификация психических и поведенческих расстройств // ВОЗ. СПб., 1994.

International classification of diseases (10th ed.). Classification of psychic and behavioral disorders // ION. SPb., 1994.

10. Diagnostic and statistical manual disorders, 4rd ed. American psychiatric association: Washington, 1994.

11. Trick L.M., James T., Enns J.T. Lifespan changes in attention: the visual search task // Cogn. Dev. 1998. 13. 369–386.

12. Tulving E., Markowitsch H.J., Craik F.E. et al. Novelty and familiarity activations in PET studies of memory encoding and retrieval // Cerebral Cortex. 1996. 6. 71–79.

13. Крупская Е.В., Мачинская Р.И. Особенности организации внимания у детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности (аналитический обзор) // Журн. высш. нервн. деят. 2006. (6). 731–741.

Krupskaia E.V., Machinskaya R.I. Aspects of attention organization in children with ADHD (analytical review) // Zhurn. vyssh. nervn. deyat. 2006. (6). 731–741.

ORIENTATION RESPONSE CHARACTERISTICS IN PRIMARY SCHOOL PUPILS WITH ATTENTION STANDARD AND ADHD

Elena Yur'evna LAPINA, Nina Valer'evna VOL'F, Olga Michailovna RAZUMNIKOVA

*Institute of Physiology SB RAMS
630117, Novosibirsk, Timakova st., 4*

Using lateralized presentation of visual stimuli in modified «odd ball» task, orientation response characteristics in primary school pupils with attention standard and ADHD as compared with adolescent adults were studied. The decreased scores of orientation responses in schoolchildren vs. adults, and maximum number of errors in ADHD group vs. both healthy children and risk groups have been shown. Orientation response scores that calculated on reaction time on the stimuli directed the left or right hemispheres positively correlated only in ADHD group. The effect suggests an immature of functional specialization of hemispheres while processing of new information in this group. The findings indicate that identification of novelty of visual stimuli might be less effective in schoolchildren vs. adults, and especially in children with ADHD.

Key words: orientation response, age-specific characteristics of attention, lateralization, «odd ball» task.

Lapina E.Yu. — post-graduate student

Vol'f N.V. — doctor of biological sciences, head of laboratory of cognitive physiology, e-mail: volf@physiol.ru

Razumnikova O.M. — doctor of biological sciences, senior researcher of laboratory of cognitive physiology, e-mail: razum@physiol.ru