DOI: 10.17117/na.2014.02.255

Поступило в редакцию: 09.12.2014

<http://ucom.ru/doc/na.2014.02.255.pdf>

Романов С.Г., Гончаров О.А.
Влияние профиля межполушарной асимметрии на
категориальное различение цветов в детском возрасте

Romanov S.G., Goncharov O.A.
The influence of asymmetry profile in the categorical
color discrimination in childhood

Данная статья посвящена сравнительному анализу изменений возрастных особенностей восприятия цвета у детей дошкольного и старшего школьного возраста с различными профилями межполушарной асимметрии
Ключевые слова: межкатегориальное и внутрикатегориальное различение цветов, возрастная динамика категориального восприятия, функциональная асимметрия мозга, зрительный поиск

This article focuses on the comparative analysis of changes in age characteristics of color perception in children of preschool and school age with different profiles of asymmetry

Key words: between-and within-category color discrimination, age dynamics of categorical perception, functional asymmetry of the brain, the visual search

Романов Степан Геннадьевич

Аспирант

Сыктывкарский Государственный Университет им. Питирима Сорокина

г. Сыктывкар, Октябрьский проспект, 55

Romanov Stepan Gennadievich

Postgraduate student

Syktvykar State University named Pitirima Sorocina

Syktvykar, Oktyabr'skii ave., 55

Гончаров Олег Анатольевич

Доктор психологических наук, профессор

Международный Университет Природы Общества и Человека «Дубна»

Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19

Goncharov Oleg Anatolievich

Doctor of Psychological Sciences, Professor

International University of Nature, Society and Man "Dubna"

Moscow region, Dubna, University st., 19

Исследование осуществлено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 11-06-00178-а «Лингвистическая детерминация восприятия цвета».

Не секрет, что языковые особенности и речемыслительные функции оказывают существенное влияние на когнитивные процессы, среди которых можно выделить категориальное восприятие цвета. Актуальные исследования зарубежных психологов по данной проблеме преимущественно сосредоточены на трех основных направлениях: лингвистическом (или кросс-культурном) [9], нейropsychологическом [14, 18, 22] и онтогенетическом [25].

Существуют множество данных о наличии анатомических асимметрий между лево- и праворукими [15], что может свидетельствовать о наличии свя-

зи признаков межполушарной асимметрии при реализации когнитивных процессов [7]. Это может указывать на иную организацию психических функций у левшей. Многочисленные нейропсихологические исследования показали, что у левшей мозговая организация психических функций, в первую очередь вербальных, не является простым зеркальным отображением таковой у правшей [2]. Вместе с тем, допустима и другая точка зрения, которая рассматривает леворуких как «инвертированных» праворуких. Существуют исследования, которые отмечают близость показателей психодиагностического тестирования группы унилатеральных леворуких (группы ЛЛЛ в системе измерений «рука – глаз – ухо») с показателями унилатеральной группы ППП [6].

В результате исследований с применением пробы Вада и других методов, было установлено, что у 95% праворуких, не имевших ранних повреждений мозга, речь и языковые функции контролируются левым полушарием, у остальных речевой центр локализован в правом [20]. Имеются данные [19] о том, что у 15 % леворуких центр речи локализован в правом полушарии, а еще у 15 % леворуких обнаруживается двухсторонний контроль речи. В целом, приведенные данные свидетельствуют о меньшей латерализации мозговых [7] и в особенности речевых функций у леворуких индивидов. Гораздо чаще их речевые функции обеспечиваются деятельностью обеих гемисфер. Этому есть несколько объяснений.

Анатомические исследования показали, что существуют асимметрии височной области и эти асимметрии более выражены у праворуких, нежели у леворуких индивидов [16, 23]. Как показано в последних исследованиях, эти асимметрии могут быть отчасти связаны с «brain torque» (мозговая закрученность) (левостороннее фронтальная и правосторонняя затылочная асимметрия) [11]. Предполагалось также, что это может быть одной из причин доминантности левого полушария по речи [17]. Другой возможной причиной ослабления их асимметрии, может выступать, вероятно, больший размер мозолистого тела, что сказывается на протекании когнитивных процессов [24].

В данной работе мы приняли решение рассмотреть новый аспект цветового восприятия, а именно определить, какое влияние на категориальные эффекты различения цветов оказывают различные профили межполушарной асимметрии. Мы предполагаем, что распределение вербальных функций в обоих полушариях, или совмещение в каждом полушарии вербальных и пространственных функций, должно выражаться в более конкретном восприятии, или меньшей эффективности влияния абстрактных когнитивных процессов на перцептивные образы. Одним из проявлений этого влияния вполне может быть меньшая выраженность категориальных эффектов восприятия цвета. На этом основании можно выдвинуть двухфакторную гипотезу: вследствие меньшей латерализации вербальных функций у левшей различия в скорости меж- и внутрикатегориального различения цветов будут выражены в меньшей степени по сравнению с правшами.

Помимо проверки основной гипотезы мы поставили дополнительную задачу изучения онтогенетических изменений в эффектах меж- и внутрикатегори-

риального различения цветов у детей с различными профилями межполушарной асимметрии.

Описание испытуемых. Всего в исследовании приняли участие 197 учащихся 2-11 классов общеобразовательных школ г. Сыктывкара в возрасте от 7 до 18 лет. Из них по результатам обследования на определение латерального профиля выявлено 93 леворуких ребенка и 104 праворуких. Все школьники были разбиты на три возрастные группы: младшая (2-4 классы в возрасте 7-10 лет), средняя (5-8 классы в возрасте 11-14 лет) и старшая (9-11 классы в возрасте 15-18 лет). Если с набором выборки праворуких детей проблем не возникло, и они были набраны на базе двух школ, то поиск нужного количества левшей вызвал больше трудностей. Приходилось пользоваться дополнительной информацией и искать их по всем школам города. В табл. 1 приведено распределение всех детей по латеральному профилю (ведущей руке), возрастным группам и полу.

Процедура исследования. Перед основным экспериментом, мы провели несколько подготовительных процедур. Во-первых, все школьники помимо субъективного опроса на ведущую руку проходили обследование на определение индивидуального латерального профиля. Для него была разработана специальная программа, включающая 13 проб на определение ведущей руки, ноги и глаза. Испытуемые с признаками амбидекстрии, а также те, у которых не удалось выявить выраженного доминирования одной из сторон тела, из дальнейшего исследования исключались.

Во время испытаний ребенок располагался перед монитором на расстоянии примерно 50 см. Пальцы его ведущей руки находились в непосредственной близости клавиш клавиатуры: «←» и «→». Детям предлагалась следующая инструкция: «Сейчас на экране появятся 12 квадратов. Цвет одного отличается от остальных. Нужно как можно быстрее определить, в какой части экрана (правой или левой) от центра расположен этот квадрат, и указать это с помощью нажатия соответствующей клавиши курсора». Предварительно каждый ребенок выполнял пробную серию, чтобы понять насколько он усвоил инструкцию.

При каждом экспериментальном условии испытуемые выполняли по 21 пробе (всего по шести сериям 126 проб). Результаты первой пробы каждой серии подсчитывались отдельно от остальных 20, потому что поиск целевого стимула в ней занимал гораздо больше времени. Нужно обратить внимание на то, что в отличие от других наших исследований [5, 8]. здесь результаты первых проб получились интересными и будут специально описаны. Порядок предъявления и расположения стимулов были рандомизированы, но программа рассчитывала, чтобы целевой стимул в равных соотношениях оказывался справа и слева от центра экрана. В компьютерной программе регистрировался интервал между появлением стимулов на экране и нажатием соответствующей клавиши, что далее будем называть временем реакции. Из дальнейшей обработки исключались ошибочные ответы, все пробы, где время реакции превышало 3 сек. На выполнение всех испытаний дети тратили не более 5 минут. После ручной обработки сырых данных дальнейшая статистическая обработка

проводилась в программе «Statistica 8» методом многофакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями.

Обсуждение. По итогам проведенного исследования можно заключить, что полученные результаты подтвердили основную гипотезу настоящего исследования, которая состояла в том, что вследствие меньшей латерализации вербальных функций у левшей различия в скорости меж- и внутрикатегориального различения цветов будут выражены в меньшей степени по сравнению с правшами. Это выразилось в значимом взаимодействии факторов Категориальность×Латеральный профиль. При изучении влияния этих факторов на время реакции по результатам 20 проб нам удалось выявить лишь статистическую тенденцию. Дополнительно мы сравнили результаты первых проб каждой серии у левшей и правшей. Левши показали меньшее время реакции на все цветовые стимулы в сравнении с правшами, что отражено в научной литературе [1, 10]. Данный феномен наблюдается, поскольку левши более успешны в решении зрительно пространственных и зрительно-моторных задач. Доказано, что функциональная асимметрия выявляется как при сенсорном восприятии [4], так и при решении сложных когнитивных задач [21]. Есть данные о том, что леворукие имеют преимущества в выполнении зрительно-пространственных и зрительно-моторных нейрокогнитивных задач [1]. Левши отличаются также более быстрой реакцией [10].

Все это позволяет утверждать, что основная гипотеза исследования о меньшей выраженности категориальных эффектов восприятия цвета у левшей подтвердилась. Особенности межполушарной асимметрии у левшей приводят к распределению вербальных функций в обоих полушариях мозга, и это отражается в меньшей роли процессов вербализации и категоризации при различении цветовых стимулов, а более конкретно, в стирании категориальных цветовых границ. Если учесть, что у левшей реакция на все цветовые стимулы была более быстрой, чем у правшей, и различия между ними наиболее отчетливо проявились по первым пробам, то можно заключить, что левосторонняя организация способствует быстрой ориентировке в минимальных различиях по цветовой гамме без вербального опосредования. При более продолжительном выполнении заданий усиливается влияние категориальных эффектов восприятия цвета, и различия левшей и правшей несколько сглаживаются.

С возрастом влияние категориальных эффектов на восприятие цвета ослабевает, на что указывает постепенное уменьшение различий меж- и внутрикатегориального различения цветов от младшего к старшему школьному возрасту. Однако каких-нибудь значимых различий по развитию категориального цветовосприятия у левшей и правшей не выявлено. Это указывает на общие закономерности возрастной динамики категориального восприятия, не зависящие от функциональной асимметрии.

Анализ половых различий показал, что у мальчиков среднее время реакции на все цветовые стимулы меньше, чем у девочек. Эти результаты соответствуют литературным данным [3, 13]. В дальнейшем, однако, мы не обнаружили каких-либо значимых эффектов взаимодействия пола с другими факторами.

Различия при предъявлении стимулов в правое и левое зрительные полуполя выявлены лишь для сине-голубого диапазона. В данном случае меж- и внутрикатегориальные различия сильнее проявились в правом полуполе зрения. Однако более чем в 20 других случаях (различных комбинациях других факторов) значимых латеральных эффектов не обнаружено, и мы считаем, что этого результата недостаточно для подтверждения положения о преимущественной обработке категориальной цветовой информации в правом полуполе зрения. Это согласуется как с нашими, полученными ранее результатами, так и с данными других исследований [5, 25]. Латеральные эффекты категориального восприятия цвета были впервые получены в работах Джилберт и др. [18; 24], чью экспериментальную схему мы положили в основу нашего исследования. Однако ни в настоящем исследовании при различных комбинациях взаимодействия факторов, ни в целой серии других работ, посвященных изучению различных аспектов категориального восприятия цвета [5, 8], не было выявлено подобных эффектов. Полученные результаты не соответствуют утверждению о том, что левое полушарие имеет ключевое значение в обработке категориальной информации о цвете.

Выводы:

1) Как и в ряде других исследований, имел место выраженный категориальный эффект восприятия цвета – практически при всех экспериментальных условиях и в различных группах испытуемых межкатегориальное различение цветов производилось быстрее внутрикатегориального.

2) Категориальные эффекты восприятия цвета претерпевают существенные возрастные изменения – наибольшие различия меж- и внутрикатегориального различения наблюдались в младшем школьном возрасте, а затем они постепенно уменьшались к среднему и старшему возрастам.

3) Анализ половых различий показал, что у мальчиков среднее время реакции на все цветовые стимулы меньше, чем у девочек. Однако каких-нибудь значимых половых различий в категориальных эффектах различения цветов выявить не удалось.

4) У левшей наблюдается более быстрая реакция на все цветовые стимулы по сравнению с правшами.

5) Особенности межполушарной функциональной организации у левшей приводят к стиранию категориальных цветовых границ – различия в скорости выполнения меж- и внутрикатегориальных задач у них выражены слабее, чем у правшей. Левостороннее доминирование способствует быстрой ориентировке в минимальных различиях по цветовой гамме без вербального опосредования, поэтому наиболее выражено различия по категориальным эффектам цветовосприятия между левшами и правшами проявляются по результатам первых проб экспериментальных серий.

6) Детальный анализ результатов позволяет сделать вывод об отсутствии латеральных эффектов в категориальном восприятии цвета. При различных экспериментальных условиях и в разных группах испытуемых не отмечен эффект преимущественного межкатегориального различения цветов в

правом полуполе зрения. Эти данные не поддерживают положение о ведущей роли левого полушария в обработке категориальной цветовой информации.

Список литературы:

1. Бердичевская Е.М., Гронская А.С. Функциональные асимметрии и спорт // Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. М.: Научный мир, 2009. С. 647-691.
2. Бизюк А.П. Основы нейропсихологии: учебное пособие для вузов. СПб.: Питер, 2005. 400 с.
3. Богуславская В.Ф. Психофизиологические и психологические характеристики детей 6-7 лет с различной степенью готовности к обучению в школе: дисс. на соиск. учен. степ. канд. псих. наук. Ростов н/Д., 2000. 114 с.
4. Вартанян И.А., Черниговская Т.В. Роль несущей частоты в восприятии сигналов с различной ритмической структурой (проблема асимметрии) // Сенсорные системы. 1993. № 1. С. 36.
5. Гончаров О.А., Романов С.Г. Категориальные эффекты различения цветов. Ч. 1. Лингвистический аспект // Психологический журнал Международного университета природы общества и человека «Дубна». 2013. № 2. С. 25-41. URL: <http://www.psyanima.ru/journal/2013/2/2013n2a2/2013n2a2.pdf>
6. Клейн В.Н. Корреляция некоторых латерально-нейропсихологических и психофизиологических показателей у здоровых мужчин // Леворукость, антропоизомерия и латеральная адаптация. Ворошиловград, 1985. С. 29-30.
7. Москвин В.А., Москвина Н.В. Межполушарные асимметрии и индивидуальные различия человека. М.: Смысл, 2011. 368 с.
8. Романов С.Г., Гончаров О.А. Обработка категориальной информации о цвете в различных участках зрительного поля // Психология третьего тысячелетия. Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2014. Дубна. С. 197-201.
9. Сепир Э. Избранные труды по языкознанию и культуре. М.: Прогресс, 1993. 656 с.
10. Чуприков А.П., Волков Е.А. Мир леворуких. Киев: Институт нейропсихиатрии А. Чуприкова, 2005. 88 с.
11. Barrick T.R., Mackay C.E., Prima S., Maes F., Vandermeulen D., Crow T.J., Roberts N. Automatic analysis of cerebral asymmetry: An exploratory study of the relationship between brain torque and planum temporale asymmetry // Neuroimage. 2005. V. 24. №3. Pp. 678-691.
12. Bornstein M.H. Two kinds of perceptual organization near the beginning of life // Aspects of Development of Competence. NY: Hillsdale, 1981. Pp. 39-91.
13. Breznik K. On the Gender Effects of Handedness in Professional Tennis // Journal of Sports Science and Medicine. 2013. V. 12. №2. Pp. 346-353.
14. Drivonikou G.V., Kay P., Regier T., Ivry R.B., Gilbert A.L., Franklin A., Davies I.R.L. Further evidence that Whorfian effects are stronger in the right visual field than the left // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 2007. V. 104. №3. Pp. 1097-1102. URL: Available at: <http://pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0610132104>).
15. Foundas A.L. Hand preference and magnetic resonance imaging asymmetries of the central sulcus // Cognitive and behavioral neurology. 1998. V. 11. №2. Pp. 65-71.
16. Foundas A.L., Leonard C.M., Heilman K.M. Morphologic cerebral asymmetries and handedness. The pars triangularis and planum temporale // Archives of Neurology. 1995. V. 52. №5. Pp. 501-508.
17. Foundas A.L., Leonard C.M., Gilmore R., Fennell E., Heilman K.M.. Planum temporale asymmetry and language dominance // Neuropsychologia. 1994. V. 32. №10. Pp. 1225-1231.
18. Gilbert A.L., Regier T., Kay P., Ivry R.B. Whorf hypothesis is supported in the right visual field but not the left // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 2006. V. 103. №2. P. 489-494. URL: Available at: <http://pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0509868103>).
19. Knecht S., Dräger B., Deppe M., Bobe L., Lohmann H., Flöel A., Ringelstein E. B. and Henningsen H. Handedness and hemispheric language dominance in healthy humans // Brain. 2000. V. 123. Pp. 2512-2518.
20. Knecht S., Dräger B., Deppe M., Bobe L., Lohmann H., Flöel A., Ringelstein E. B. and Henningsen H. Language lateralization in healthy right-handers // Brain. 2000. V. 123. P. 74-81.
21. Pulvermueller F. Words in the brain's language // Behavioral and Brain Sciences. 1999. V. 22. №2. Pp. 253-279.
22. Roberson D., Pak H.S., Hanley J.R. Categorical perception of colour in the left and right visual field is verbally mediated: Evidence from Korean // Cognition. 2008. V. 107. № 2. Pp. 752-762.

23. Szaflarski J.P., Rajagopal A., Altaye M., Byars A.W., Jacola L., Schmithorst V.J., Schapiro M.B., Plante E., Holland S.K. *Left-Handedness and Language Lateralization in Children* // *Brain Resources*. 2011. Pp. 85–97. DOI: 10.1016/j.brainres.2011.11.026
24. Witelson S.F. *The brain connection: the corpus callosum is larger in left-handers* // *Science*. 1985. V. 229. №4714. Pp. 665–668.
25. Witzel C., Gegenfurtner K.R. *Is there a lateralized category effect for color?* // *Journal of Vision*. 2011. V. 11. №12. Pp. 1–25. DOI:10.1167/11.12.16

© 2014, Романов С.Г., Гончаров О.А.

Влияние профиля межполушарной асимметрии на категориальное различение цветов в детском возрасте

© 2014, Romanov S.G., Goncharov O.A.

The influence of asymmetry profile in the categorical color discrimination in childhood