

СТРАТЕГИИ СКАНИРОВАНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ПОЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Н.А. ХОХЛОВ

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова;
Центр тестирования и развития «Гуманитарные технологии», Москва*

Приводится описание траекторий развития стратегий сканирования зрительного поля у детей и подростков с 4 до 17 лет; рассматриваются различия в их соотношении по мануальной, зрительной асимметрии и полу; определяется, какое диагностическое значение имеет выраженность каждой стратегии сканирования зрительного поля. В выборку вошли 734 условно здоровых испытуемых в возрасте 4–17 лет, из них 480 мальчиков и 254 девочки. Участники исследования проходили нейропсихологическую диагностику, по результатам которой оценивались состояние высших психических функций и общий уровень нейрокognитивного развития, качество чтения, эффективность межполушарного взаимодействия, функциональная межполушарная асимметрия.

Стратегии сканирования зрительного поля оценивались при выполнении проб «Реалистические изображения предметов», «Перечеркнутые контурные изображения предметов» и методики «Комплексная фигура Тейлора». У части выборки ($n = 100$) проводилась диагностика невербального интеллекта с помощью методики «Тест интеллектуального потенциала». Показано, что хаотичная стратегия встречается у дошкольников, но почти исчезает после 8 лет. Нормативная стратегия растет до 8 лет, умеренно снижается до 12 лет, а затем снова растет. Траектория развития фрагментарной стратегии в целом противоположна траектории развития нормативной. Статистическая норма характеризуется наличием двух последних. Соотношение стратегий не связано с полом и функциональной межполушарной асимметрией. Выраженность хаотичной стратегии указывает на недостаточность межполушарного взаимодействия, нормативная стратегия связана с уровнем невербального интеллекта; высокий уровень хаотичной и низкий уровень нормативной стратегий сопровождаются трудностями при чтении и могут считаться симптомами нейрокognитивного дефицита.

Ключевые слова: зрительное восприятие, нейрокognитивное развитие, качество чтения, невербальный интеллект, межполушарное взаимодействие, детская нейропсихология.

При проведении нейропсихологической диагностики нередко обращают внимание на используемую обследуемым стратегию сканирования зрительного поля (ССЗП). А.В. Семенович выделяет три основные стратегии оптико-пространственной деятельности: дедуктивно-нормативную, фрагментарную и хаотичную (далее будем обозначать как НС, ФС и ХС). Отмечается, что «различные виды распада нормативной стратегии патогномичны»¹

у взрослых для дисфункции правого полушария. Именно здесь они носят первичный характер относительно оптико-пространственного восприятия в отличие от случаев поражения лобных отделов левого полушария, где они, очевидно, вторичны» (Семенович, 2013, с. 207). В то же время среди практикующих специалистов нет единого мнения по поводу диагностической значимости ССЗП. Одни нейропсихологи считают, что преобладание ХС указывает на умственную отсталость, другие связывают дефицит НС с нарушением работы медиобазальных отделов коры

¹ Патогномичный – характерный для конкретного заболевания (прим. ред.).

и подкорковых структур головного мозга, третьи полагают, что ССЗП не имеет диагностической значимости, если обследуемый воспринимает изображения без ошибок.

Литературные сведения о проблеме противоречивы. Нарушения произвольного движения взгляда и трудности зрительной фиксации на объекте характерны для синдрома Балинта, при котором на первый план выходят дисфункции теменных отделов мозга (Кок, 1967; Bassetti, Mumenthaler, 2012). Описана специфика нарушений зрительного поиска у больных с лобной и с теменной локализацией поражения (Тихомиров, 1966). Фрагментарность восприятия также возникает у больных с артериовенозными мальформациями тела правого хвостатого ядра (Буклина, 2016).

Зрительное восприятие невозможно без глазодвигательной активности, управляемой системой мозговых структур подкоркового и коркового уровней (Шахнович, 1974; Victor, Rorrep, 2000; Luna, Velanova, Geier, 2008; Григорьева, 2021). Я.А. Меерсон пишет, что «при гностических нарушениях трудности опознания сопровождаются определенными оптомоторными расстройствами, заключающимися не только в дефектах удержания взора в заданной точке пространства, но и в видоизменениях всех ведущих параметров движений глаз, характеризующих решение той или иной задачи (рассматривания, чтения)» (Меерсон, 1986, с. 117). Глазодвигательные нарушения сильнее выражены при корково-подкорковых поражениях, чем при изолированных поражениях коры (Корчажинская, Попова, 1977). Известно, что «нарушения нейродинамических характеристик зрительного гнозиса наблюдаются при поражении медиальных областей как лобных, теменных, так и теменно-затылочных отделов мозга» (Кузьмина, Владимиров, 1982, с. 206). Самые выраженные нарушения движений глаз

характерны для больных с поражением медиальных отделов лобных долей, особенно слева. Е.Ю. Балашова и М.С. Ковязина отмечают, что хаотическое сканирование зрительного поля может быть следствием глазодвигательных нарушений, но ФС и ХС часто возникают при дисфункциях правого полушария мозга (Балашова, Ковязина, 2013).

При психических заболеваниях и аффективных состояниях возникают расстройства познавательного поведения, сопровождаемые изменением частоты сканирующих движений глаз и снижением точности зрительной фиксации. Считается, что в основе этих симптомов лежат нарушения нейродинамики и патологические изменения в сфере мотивов, эмоций и побуждений (Движение..., 1978). У больных с поражением лобных отделов одномоментное опознание остается интактным, а основные нарушения затрагивают последовательную организацию восприятия, зрительный поиск и стратегию рассматривания изображений. При этом «признаки аспонтанности, нарушения активного характера зрительного поиска можно выявить лишь в специальных сенсублизированных условиях» (Владимиров, Лурия, 1977, с. 257). Регуляция внимания и точность локализации объекта в поле зрения зависят от функционирования заднелобных структур мозга (Николаенко, Меерсон, 1995), а «успешный характер психических процессов (последовательный анализ изображений) обеспечивается передними отделами больших полушарий» (Маршинин, 2013, с. 125). Нарушения зрительного гнозиса, включая фрагментарность восприятия и аспонтанность взора, возникают при поражении субкортикальных отделов лобных долей (Степанян, 2017).

В детской нейропсихологии также принято представление о том, что разные отделы мозга вносят неодинаковый вклад в обеспечение зрительного гнозиса

(Ахутина, Пылаева, 2003). Дисфункция медиальных отделов сопровождается инертностью и вялостью в момент рассматривания изображения. При поражении задних отделов правого полушария нарастает фрагментарность восприятия предметных изображений, а при поражении задних отделов левого полушария страдает обобщенное категориальное восприятие. При поражении передних отделов мозга нарушается активность зрительного поиска и критичность к выдвигаемым перцептивным гипотезам.

А.В. Семенович отмечает, что формирование стратегий протекает до 10–12 лет (Семенович, 2013). По данным Т.В. Ахутиной и Н.М. Пылаевой (Ахутина, Пылаева, 2003), в 7–8 лет при выполнении проб на зрительный предметный гнозис строго упорядоченный поиск (слева направо и сверху вниз) встречается у 51% детей, 21% начинают опознание упорядоченно, а затем меняют порядок при затруднениях, 28% производят зрительный поиск хаотично. Способность к оценке значимости стимула и его классификации развивается как минимум до 10 лет, однако у подростков в 13–14 лет обнаруживается временное снижение произвольной регуляции зрительного восприятия, которое исчезает к 16–17 годам.

Состояние зрительного восприятия можно рассматривать как показатель психофизиологической зрелости ребенка. Резкий сдвиг в развитии восприятия происходит с III класса: «отмечается бóльшая последовательность процесса развертывания восприятия, когда вновь подмеченная деталь и зачастую вызванные ею рассуждения все более продвигают учащегося к более полному и точному узнаванию объекта» (Вересотская, 1974, с. 35). Как отмечают исследователи, «в период от 6 до 12 лет наблюдается интенсивное созревание связей различных корковых областей, что играет решающую роль в пластичном объединении зрительной проекционной

и ассоциативных зон коры в сложные функциональные системы. Этот возрастной период является сензитивным для формирования основных свойств восприятия — целостности, избирательности, константности, обобщенности, антиципации» (Звягина, Морозова, Теребова, 2011, с. 30–31). В 13–14 лет по мере созревания лобных областей коры и их связей с подкорковыми отделами регуляторной системы происходит качественная перестройка познавательных процессов. К подростковому возрасту возрастает участие фронтальных областей мозга в зрительных операциях (Бетелева, Дубровинская, Фарбер, 1977).

Данные клинической нейропсихологии (Красовская, 1980) свидетельствуют о том, что у детей 5–7 лет нарушения зрительного гнозиса возникают при поражениях стволово-диэнцефальных структур мозга, причем характер этих нарушений напоминает картину зрительных расстройств при правополушарной недостаточности. При поражении правого полушария на первый план выступают нарушения узнавания реалистических предметных изображений и сюжетных картин по типу фрагментарности восприятия, а также игнорирование левой части зрительного поля. При поражении левого полушария нарушается выделение «фигуры из фона», возникают оптико-мнестические дефекты. В процессе взросления роль левого полушария в обеспечении зрительного восприятия возрастает, а роль правого — снижается. У взрослых ведущая роль в классификации и обобщении зрительных стимулов и соответствующем переключении между стратегиями восприятия принадлежит левому полушарию (Вассерман, Дорофеева, Меерсон, 1997).

Стратегию работы со зрительной информацией учитывают при выполнении методики «Комплексная фигура Рея–Остеррита». Показано (Waber, Holmes, 1985), что в 5–7 лет дети одинаково часто начинают копировать фигуру с левой

или правой стороны, в 8 лет 64% детей начинают копирование слева, а к 13 годам их доля увеличивается до 90%. Направление копирования не зависит от мануальной асимметрии. Выбор оптимальной стратегии коррелирует с уровнем развития исполнительных функций и памяти (Anderson, Anderson, Garth, 2001; Психологическая..., 2011). У детей 5–7 лет приверженность оптимальной для своего возраста стратегии копирования связана с состоянием зрительно-пространственных и исполнительных функций (Martens, Hurks, Jolles, 2014). Дети и подростки, страдающие органически обусловленными нарушениями зрительно-пространственных функций (например, при нейрофиброматозе I типа), чаще используют неоптимальную стратегию копирования по сравнению со своими здоровыми сверстниками (Bulgheroni et al., 2019). Сведения о возрастном изменении предпочитаемых стратегий при работе с аналогичной методикой «Комплексная фигура Тейлора» приводит Н.Г. Манелис (1997). В отличие от зарубежных авторов она использует не семь уровней организации, а три типа стратегии копирования: от целого к частям, поэлементно (фрагментарно) и хаотично. До 5 лет распространены поэлементный (67%) и хаотичный (33%) способы копирования фигуры. В 5–6 лет у здоровых детей две первые стратегии встречаются одинаково часто, а хаотичная стратегия исчезает. В 7 лет наблюдается преобладание стратегии от целого к частям по сравнению с фрагментарной (70% и 30%). У дошкольников с дефицитом внимания и гиперактивностью «возможности выработки стратегии деятельности снижены по сравнению с возрастной нормой» (Дети..., 2009, с. 30). По данным Л.В. Сизовой (2015), при копировании фигуры Тейлора в 6–7 лет 60% детей придерживаются целостной стратегии, 40% – фрагментарной; в 9–10 лет 75% детей используют целостную стратегию, 25% – фрагментарную.

Восприятие не существует изолированно от других психических процессов. Оно разворачивается во времени, углубляясь и уточняясь в зависимости от поставленной задачи и соответствующей организации восприятия (Вересотская, 1974). Взор – это активный перцептивный процесс, функция которого состоит в настройке зрительной системы на объекты и зоны пространства, имеющие значение для решаемой задачи, а динамика взора опосредствована содержательной стороной деятельности (Белопольский, 1989). Очевидно, что ССЗП является комплексной характеристикой, которую нельзя свести только к движениям глаз. По способу формирования ССЗП произвольна, но при реализации перцептивного действия она автоматизируется и перестает осознаваться. Закрепление НС при овладении чтением хорошо изучено (Величковский, 2006; Snell et al., 2018), однако не совсем понятно, является ли эта ССЗП эталонной, и можно ли считать проявление других ССЗП признаком патологии. Вероятно, наличие ХС указывает на трудности формирования перцептивных навыков, а НС и ФС являются альтернативными стратегиями, каждая из которых предназначена для решения соответствующих типов перцептивных задач. Также считается, что при нарушении межполушарных отношений затруднено закрепление условных связей, формирование автоматизированных действий и регуляция взора (Трауготт, 1986; Храковская, 2017). Нельзя исключать, что преобладание ХС сопряжено с дефицитом межполушарного взаимодействия. Данная работа призвана проверить эти предположения и расширить имеющиеся представления о диагностическом значении ССЗП.

Цели исследования:

1) описать траектории развития нормативной, фрагментарной и хаотичной ССЗП у детей и подростков в возрасте от 4 до 17 лет;

2) выяснить, существуют ли различия в выраженности ССЗП по мануальной, зрительной асимметрии и полу;

3) определить, какое диагностическое значение имеет выраженность каждой ССЗП, сопоставив ее с уровнем развития высших психических функций, общим уровнем нейрокогнитивного развития, качеством чтения и эффективностью межполушарного взаимодействия.

ИСПЫТУЕМЫЕ И МЕТОДИКИ

Выборка. В исследовании участвовали 734 человека в возрасте 4–17 лет (средний возраст – $9,9 \pm 3,6$ лет), из них 480 мальчиков и 254 девочки. Испытуемые в 2014–2021 гг. по желанию родителей проходили нейропсихологическую диагностику в Центре тестирования и развития «Гуманитарные технологии» и Психологическом центре «Гальтон» для оценки уровня развития высших психических функций и получения рекомендаций по их развитию. Обследованные дети могли иметь парциальные дисфункции, но были социально адаптированы. Все школьники обучались по стандартным (не коррекционным) учебным программам.

Процедура. По результатам нейропсихологической диагностики оценивалось состояние бытовых функций (ориентация в пространстве, ориентация в собственной личности, ориентация во времени, адекватность отношения к обследованию); уровень развития 14 характеристик и видов высших психических функций (темп работы, внимание, энергетическое обеспечение психической деятельности, зрительный гнозис, зрительная память, конструктивно-пространственные функции, тактильный гнозис, акустический гнозис, речь, слухоречевая память, динамический праксис, мышление, регуляторные функции, эмоциональная сфера). Использовалась пятибалльная система оценок, которая исходно имела относительный характер, так

как была привязана к представлениям о возрастных нормативах. Здесь и далее качественные оценки подвергались процентильной стандартизации (принудительной нормализации) с переводом в z -шкалу (0 ± 1), что позволило проводить их математико-статистическую обработку с помощью параметрических методов. Для измерения общего уровня нейрокогнитивного развития вычислялась сумма стандартизированных оценок по 14 показателям (без учета бытовых функций), которая повторно подвергалась стандартизации.

Мануальная асимметрия определялась путем наблюдения за обследуемым в процессе письма и/или рисования. Зрительная фиксационная асимметрия оценивалась с помощью пробы Розенбаха и пробы «Прицеливание».

ССЗП оценивались при выполнении двух проб на зрительный гнозис: «Реалистические изображения предметов» (Нейропсихологическая..., 2014, л. 1) и «Перечеркнутые контурные изображения предметов» (Там же, л. 4). В спорных случаях учитывался порядок срисовывания комплексной фигуры Тейлора (Там же, л. 14). НС фиксировалась, если обследуемый просматривал и называл изображения слева направо и сверху вниз. ФС предполагала называние изображений, находящихся рядом друг с другом, при отсутствии четкого правила просматривания. ХС определялась, если обследуемый перескакивал от одного изображения к другому, не находящемуся рядом с предыдущим, причем траектории просматривания пересекались. У одного обследуемого могли проявляться одна, две или три стратегии (рис. 1). При оценивании 10 баллов распределялось между НС, ФС и ХС.

Качество чтения измерялось с помощью рассказа Л.Н. Толстого «Собака и ее тень» (Там же, л. 52).

Эффективность межполушарного взаимодействия в моторной сфере оценивалась с помощью пробы на реципрокную

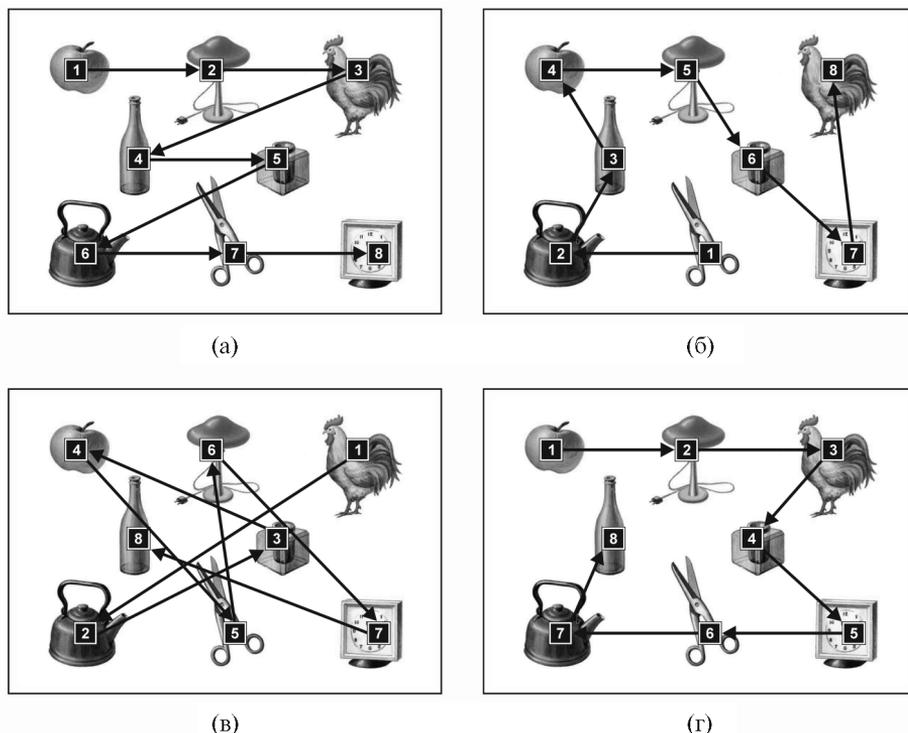


Рис. 1. Примеры рассматривания предметных изображений с использованием разных стратегий сканирования зрительного поля: а – НС, б – FC, в – ХС, г – НС и FC

координацию (пробы Н.И. Озерецкого); в тактильной сфере – с помощью пробы на «пальцевый» гнозис с переносом кожно-кинестетической информации с одной руки на другую (Балашова, Ковязина, 2013).

Для дополнительной оценки нейрокognитивного развития у части выборки ($n = 100$) проводилась диагностика невербального интеллекта. Использовалась методика «Тест интеллектуального потенциала» (автор – Р. Ёiĉan, 1971) в адаптации Л.И. Вассермана с соавт. (Вассерман и др., 2008).

Математико-статистическая обработка данных проводилась с использованием программы RStudio 1.3.959.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На рис. 2 представлены траектории развития ССЗП от 4 до 17 лет.

Анализ производных функций выявляет периоды роста и снижения каждой ССЗП. НС растет до 8 лет, затем снижается почти до 12 лет, а после снова растет. FC снижается почти до 8 лет, затем растет до 12 лет 4 месяцев, а затем снова снижается. ХС непрерывно снижается с 4 до 18 лет. В таблице приведены нормативы использования ССЗП в шести возрастных группах.

Для дальнейших расчетов в каждой возрастной группе была проведена процентильная стандартизация. Значимых половых различий не обнаружено. Среднее значение НС составляет $-0,02 \pm 0,92$ у мальчиков, $0,1 \pm 0,9$ – у девочек ($t = 1,724$; $p = 0,085$); FC – $0,02 \pm 0,96$ – у мальчиков и $-0,04 \pm 0,88$ – у девочек ($t = 0,969$; $p = 0,333$); ХС – $0,09 \pm 0,79$ – у мальчиков и $0,02 \pm 0,76$ – у девочек ($t = 1,142$; $p = 0,254$).

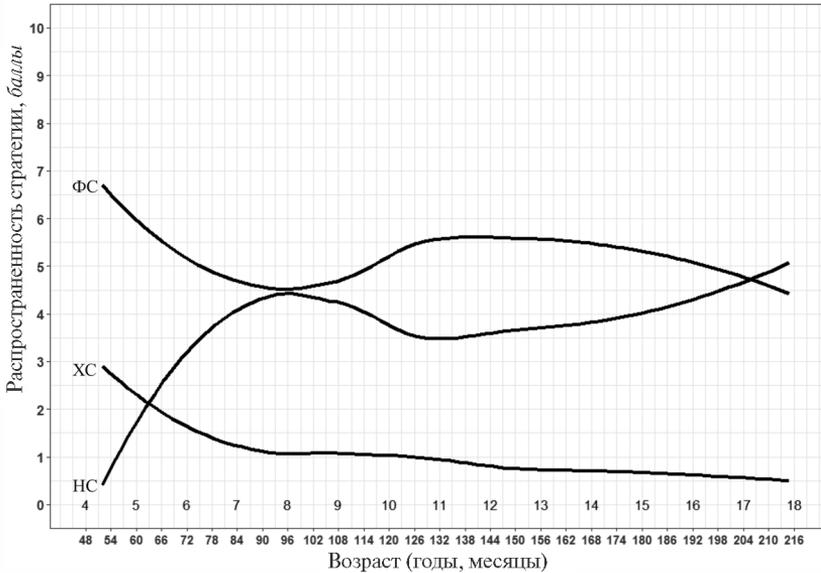


Рис. 2. Траектории развития стратегий сканирования зрительного поля

Данные по мануальной асимметрии получены для 698 человек. Ведущая правая рука выявлена у 630 человек (90,3%), левая — у 65 человек (9,3%), амбидекстрия — у 3 человек (0,4%). Значимых различий по мануальной асимметрии нет. Среднее значение НС составляет $-0,04 \pm 0,9$ у леворуких и $0,03 \pm 0,9$ у праворуких ($t = 0,609$; $p = 0,543$); ФС — $0,07 \pm 0,87$ — у леворуких и $-0,01 \pm 0,92$ — у праворуких ($t = 0,663$; $p = 0,508$); ХС — $0,05 \pm 0,76$ — у леворуких и $0,07 \pm 0,77$ — у праворуких ($t = 0,26$; $p = 0,795$).

Данные по зрительной асимметрии получены для 696 человек. Ведущий правый глаз выявлен у 298 человек (42,8%), левый — у 235 человек (33,8%), билатеральность — у 163 человек (23,4%). ХС чуть меньше выражена при билатеральной фиксации ($-0,01 \pm 0,7$), чем при доминировании правого глаза ($0,14 \pm 0,8$), $t = 2,024$; $d = 0,19$; $p = 0,044$.

ССЗП связаны со всеми показателями нейропсихологической диагностики. Эти связи неоднородны в разных возрастных группах. В 4–5 лет — 6 значимых корреляций, в 6–7 лет — 15, в 8–9 лет — 8, в 10–12

лет — 9, в 13–15 лет — 12, в 16–17 лет — 4. В шести возрастных группах для НС обнаруживается 18 положительных корреляций и 5 отрицательных, для ФС — 4 и 9, а для ХС — 2 и 16, соответственно. Корреляции невелики, по модулю их среднее значение составляет $0,23 \pm 0,07$. По всей выборке для НС выявляется 6 положительных связей, для ФС — 3 отрицательные, для ХС — 8 отрицательных. Для НС наиболее значимыми предикторами выступают зрительный гнозис, мышление и зрительная память ($R^2 = 0,049$), для ФС (отрицательно) — зрительная память ($R^2 = 0,011$), для ХС (отрицательно) — мышление и внимание ($R^2 = 0,025$). Только в 16–17 лет проявляется связь ССЗП с эмоциональной сферой, состояние которой положительно связано с ФС и отрицательно — с НС ($R^2 = 0,204$).

При низком уровне нейрокогнитивного развития ($z < -1$) средний уровень НС = $-0,22 \pm 0,83$, ФС = $0,11 \pm 0,96$, ХС = $0,23 \pm 0,86$, а при высоком ($z > 1$) — НС = $0,17 \pm 0,95$, ФС = $-0,09 \pm 0,9$, ХС = $-0,02 \pm 0,74$. Общий уровень нейрокогнитивного развития по всей выборке связан с НС ($r = 0,13$; $p = 0,001$) и ХС ($r = -0,14$;

Таблица

Возрастные нормативы использования стратегий сканирования зрительного поля

Стратегия	Показатели	Возраст (годы)					
		4–5	6–7	8–9	10–12	13–15	16–17
		Число испытуемых					
		92	203	114	145	134	46
НС	Среднее и стандартное отклонение	2,3 ± 3	4,1 ± 3,5	4,2 ± 3,5	3,4 ± 3,3	4,2 ± 3,4	4,3 ± 3,3
	Процент испытуемых, использовавших только эту стратегию/не использовавших эту стратегию	4,3 / 42,4	7,4 / 19,2	6,1 / 18,4	4,8 / 22,1	5,2 / 17,2	6,5 / 13
	Процент испытуемых, у которых эта стратегия является преобладающей	18,5	36	36	25,5	38,1	34,8
ФС	Среднее и стандартное отклонение	5,6 ± 3,5	4,7 ± 3,3	4,6 ± 3,4	5,8 ± 3,3	5 ± 3,3	5,3 ± 3,2
	Процент испытуемых, использовавших только эту стратегию/не использовавших эту стратегию	18,5 / 13	6,9 / 12,3	8,8 / 13,2	15,2 / 9	9 / 11,2	6,5 / 8,7
	Процент испытуемых, у которых эта стратегия является преобладающей	60,9	48,3	50	62,8	53,7	56,5
ХС	Среднее и стандартное отклонение	2 ± 3,1	1,2 ± 2,4	1,2 ± 2	0,8 ± 1,8	0,8 ± 1,6	0,4 ± 1,1
	Процент испытуемых, использовавших только эту стратегию/не использовавших эту стратегию	7,6 / 55,4	2 / 65,5	0,9 / 55,3	0,7 / 65,5	0,7 / 65,7	0 / 80,4
	Процент испытуемых, у которых эта стратегия является преобладающей	15,2	10,3	7	4,8	4,5	2,2

$p < 0,001$), $R^2 = 0,024$. В 4–5 лет имеет место связь с ХС ($r = -0,23$; $p = 0,035$), $R^2 = 0,054$; в 6–7 лет – с НС ($r = 0,27$; $p < 0,001$), ФС ($r = -0,16$; $p = 0,025$) и ХС ($r = -0,22$; $p = 0,002$), $R^2 = 0,072$; в 10–12 лет – с НС ($r = 0,17$; $p = 0,048$) и ХС ($r = -0,25$; $p = 0,003$), $R^2 = 0,061$; в 13–15 лет – с НС ($r = 0,24$; $p = 0,007$) и ФС ($r = -0,21$; $p = 0,019$), $R^2 = 0,056$. В 8–9 лет и 16–17 лет значимые связи отсутствуют.

Для проведения дисперсионного анализа испытуемые были разделены на группы в соответствии с преобладающей стратегией: НС – 235 испытуемых,

ФС – 400, ХС – 57, две ССЗП выражены одинаково – 42. Обнаружено, что группы значимо различаются по общему уровню нейрокогнитивного развития ($F = 7,065$; $p < 0,001$). Наиболее благоприятным является преобладание НС или одинаковая выраженность двух ССЗП, неблагоприятным – преобладание ХС (рис. 3).

Испытуемые с преобладанием ХС имеют более низкий уровень зрительного гнозиса ($d = 0,59$), ориентации во времени ($d = 0,53$), речи ($d = 0,45$), энергетического обеспечения психической деятельности ($d = 0,42$), адекватности отношения к об-

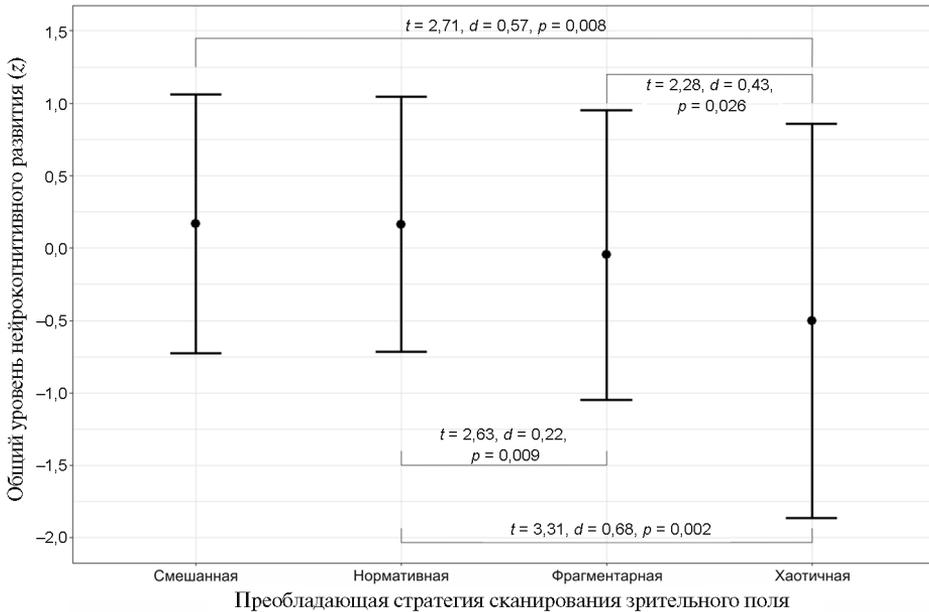


Рис. 3. Общий уровень нейрокогнитивного развития ($M \pm \sigma$) при преобладании разных стратегий сканирования зрительного поля

следованию ($d = 0,41$), внимания ($d = 0,38$), ориентации в пространстве ($d = 0,36$), конструктивно-пространственных функций ($d = 0,35$), мышления ($d = 0,34$), динамического праксиса ($d = 0,32$), акустического гнозиса ($d = 0,29$) и нейрокогнитивного развития в целом ($d = 0,55$). Испытуемые с преобладанием ФС имеют более низкий уровень зрительной памяти ($d = 0,22$), мышления ($d = 0,19$) и зрительного гнозиса ($d = 0,17$). Испытуемые с преобладанием НС имеют преимущество по мышлению ($d = 0,32$), зрительной памяти ($d = 0,28$), зрительному гнозису ($d = 0,25$), энергетическому обеспечению психической деятельности ($d = 0,21$), динамическому праксису ($d = 0,18$), слухоречевой памяти ($d = 0,17$) и общему уровню нейрокогнитивного развития ($d = 0,24$). Испытуемые с одинаковой выраженностью двух ССЗП имеют преимущество по зрительному гнозису ($d = 0,47$) и регуляторным функциям ($d = 0,4$).

Уровень невербального интеллекта связан с НС ($r = 0,27; p = 0,007$) и общим

уровнем нейрокогнитивного развития ($r = 0,6; p < 0,001$).

Качество чтения по всей выборке связано с НС ($r = 0,09; p = 0,02$) и ФС ($r = -0,08; p = 0,03$), $R^2 = 0,008$. В 4–5 лет имеется связь с НС ($r = 0,37; p = 0,001$) и ХС ($r = -0,35; p = 0,002$), $R^2 = 0,163$; в 16–17 лет – с НС ($r = 0,32; p = 0,029$) и ХС ($r = -0,3; p = 0,045$), $R^2 = 0,104$. С 6 до 15 лет значимые связи отсутствуют.

Успешность выполнения пробы на реципрокную координацию по всей выборке отрицательно связана с ХС ($r = -0,08; p = 0,04$), $R^2 = 0,006$. В 6–7 лет имеется связь с НС ($r = 0,16; p = 0,024$) и ХС ($r = -0,14; p = 0,046$), $R^2 = 0,025$. В других возрастных группах связей нет. Межполушарный перенос в тактильной сфере по всей выборке связан с НС ($r = 0,09; p = 0,016$) и ХС ($r = -0,1; p = 0,009$), $R^2 = 0,01$. В 4–5 лет имеется связь с ХС ($r = -0,23; p = 0,03$), $R^2 = 0,054$; в 6–7 лет – с НС ($r = 0,19; p = 0,007$) и ФС ($r = -0,16; p = 0,025$), $R^2 = 0,036$. В других возрастных

группах связей нет. Испытуемые с преобладанием ХС хуже выполняют пробу на реципрокную координацию ($d = 0,3$) и межполушарный перенос при исследовании тактильного гнозиса ($d = 0,41$).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Выраженность ХС заметно снижается к началу школьного обучения и затем стремится к нулю, что позволяет считать эту стратегию наименее соответствующей статистической норме. Между НС и ФС сохраняется определенный баланс: в дошкольном возрасте ФС преобладает над НС, в 8 лет НС и ФС почти сравниваются, в младшем подростковом возрасте ФС вновь преобладает и лишь в 17 лет уступает НС. Можно выделить периоды преимущественной настройки зрительного восприятия на чтение (рост НС) и восприятие непечатных объектов (рост ФС). Связь ССЗП с качеством чтения проявляется в 4–5 лет и 16–17 лет. Формирование человека печатной культуры (McLuhan, 1962) не исключает сохранения в повседневной жизни задач, эффективнее решаемых с помощью других перцептивных автоматизмов (Tatler, 2014; Foulsham, 2015). Траектории рассматривания естественных сцен и лиц не похожи на порядок чтения текста (Kauffmann et al., 2021; Walter, Vex, 2021). Этим можно объяснить зависимость состояния эмоциональной сферы от преобладания ФС над НС в 16–17 лет.

Исследование нейропсихологической валидности показывает, что соотношение ССЗП в наибольшей мере связано с состоянием зрительного гнозиса, зрительной памяти и мышления, однако в разных возрастах проявляются неспецифические связи и с другими высшими психическими функциями. Наихудшим для нейрокогнитивного развития является преобладание ХС, а наилучшим – преобладание НС. Преимущество НС подтверждается связью с уровнем невербального интеллекта,

который в свою очередь связан с общим уровнем нейрокогнитивного развития. Хотя преобладание ФС сопровождается отдельными дисфункциями, одинаковая выраженность НС и ФС благоприятна. Устоявшаяся в нейропсихологии традиция называть просматривание изображений как строчек в книге «нормативной стратегией» требует пересмотра, поскольку наличие ФС также указывает на нормативное развитие. Полученные результаты согласуются с тем фактом, что на конструктивно-пространственные функции положительно влияет способность переключаться между локальным и глобальным восприятием (Zappullo et al., 2020).

Преобладание ХС сопровождается снижением эффективности межполушарного взаимодействия. Кроме того, наименьшая выраженность ХС отмечается у лиц с билатеральной зрительной фиксацией, что скорее свидетельствует о влиянии межполушарного взаимодействия, а не межполушарной асимметрии.

Неосознаваемый характер ССЗП и наличие множественных связей с разными высшими психическими функциями исключают узкую локализацию перцептивных стратегий в коре головного мозга. Как отмечает А.Р. Шахнович, «такая сложная функция глазодвигательного аппарата, как “программирование” движений, является, по-видимому, результатом взаимодействия нейронных ансамблей на разных иннервационных уровнях» (Шахнович, 1974, с. 148). Вероятным мозговым механизмом выступает глазодвигательная петля, включающая в себя лобное глазодвигательное поле (поле 8 по К. Бродману), заднюю теменную кору (поле 7), хвостатое ядро, сетчатую часть черной субстанции, передневентральное ядро таламуса и верхние холмики четверохолмия (Mtui, Gruener, Dockery, 2015). Разнородность литературных данных о диагностическом значении ССЗП вызвана тем, что нарушения перцептивного процесса возникают

при выпадении любого звена глазодвигательной петли. Эти нарушения недостаточно специфичны и могут проявляться в структуре разных нейропсихологических синдромов.

В будущем возможно сопоставление ССЗП с результатами регистрации движений глаз. Порядок называния предметных изображений может отличаться от траектории движений глаз, так как отражает более высокий уровень организации перцептивного процесса. Вероятно, рассогласование между этими показателями будет неодинаковым при дисфункциях разных звеньев глазодвигательной петли. Кроме того, представляется перспективным использование сведений о ССЗП в нейропсихологии индивидуальных различий. Дальнейшие работы могут быть посвящены изучению связей ССЗП со структурой интеллекта, специальными способностями и профессиональной пригодностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что ХС нередко встречается у дошкольников, на фоне активного развития НС ее выраженность убывает и почти исчезает в младшем школьном возрасте. Траектории развития НС и ФС не монотонны: до 8 лет НС растет, а ФС снижается, с 8 до 12 лет НС снижается, а ФС растет, с 12 лет НС растет, а ФС снижается.

Соотношение ССЗП не связано с полом и межполушарной асимметрией. Выраженность ХС указывает на недостаточность межполушарного взаимодействия.

Высокий уровень ХС и низкий уровень НС являются симптомами нейрокогнитивного дефицита и сопровождаются трудностями при чтении. Каждая ССЗП связана с уровнем развития многих высших психических функций в разных возрастах. Недостаток НС наиболее специфичен для снижения зрительного гнозиса, зрительной памяти, мышления, слухо-

речевой памяти и невербального интеллекта; избыточность ФС специфична для снижения зрительной памяти; высокий уровень ХС негативно связан с развитием внимания, мышления, зрительного гнозиса, речи и бытовых функций.

Таким образом, выраженность ХС — это признак нарушений развития, а НС и ФС — нормальные стратегии, предназначенные для решения разных типов перцептивных задач.

Сведения о ССЗП можно использовать в качестве дополнительной диагностической информации при проведении нейропсихологического обследования детей и подростков. В ситуации скрининга рекомендуется обращать внимание на повышенный уровень ХС. Интерпретируя порядок просматривания изображений, следует учитывать возрастные нормативы и неодинаковое диагностическое значение соотношения ССЗП в разных возрастах.

1. Ахутина Т.В., Пылаева Н.М. Диагностика развития зрительно-вербальных функций. М.: Изд. центр «Академия», 2003.
2. Балашова Е.Ю., Ковязина М.С. Нейропсихологическая диагностика в вопросах и ответах. 2-е изд., испр. и доп. М.: Генезис, 2013.
3. Белопольский В.И. О механизме управления взором человека. Материалы советско-норвежского симпозиума «Психология восприятия» / Отв. ред. Б.Ф. Ломов и др. М.: Наука, 1989. С. 46–59.
4. Бетелева Т.Г., Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А. Сенсорные механизмы развивающегося мозга. М.: Наука, 1977.
5. Буклина С.Б. Нарушения высших психических функций при поражении глубинных и стволовых структур мозга. М.: МЕДпресс-информ, 2016.
6. Вассерман Л.И. и др. Потенциал интеллектуального развития: тестовая методика психологической диагностики / Вассерман Л.И., Вассерман М.В., Черединова Т.В., Шелкова О.Ю., Ананьева Е.И., Шерешевский Г. СПб.: Речь, 2008.
7. Вассерман Л.И., Дорофеева С.А., Меерсон Я.А. Методы нейропсихологической диагностики. СПб.: Стройлеспечатъ, 1997.
8. Величковский Б.М. Когнитивная наука: Основы психологии познания: В 2 т. М.: Смысл; Изд. центр «Академия», 2006.
9. Вересотская К.И. Особенности зрительного восприятия изображений предметов у детей

- дошкольного возраста (экспериментальное исследование) // Вопросы психологии познавательной деятельности учащихся. Сб. трудов / Под ред. Н.Ф. Добрынина, Н.В. Берхина, И.И. Сукневича. М.: МГПИ имени В.И. Ленина, 1974. С. 33–46.
10. *Владимиров А.Д., Лурия А.Р.* Нарушение зрительного восприятия при поражении полюсов лобных долей мозга // Проблемы нейропсихологии: психофизиологические исследования / Отв. ред. Е.Д. Хомская, А.Р. Лурия. М.: Наука, 1977. С. 255–267.
 11. *Григорьева В.Н.* Нарушения движений глаз в неврологической практике. 2-е изд., стереотип. М.: ИНФРА-М, 2021. doi: 10.12737/textbook_5991a069df7ff7.99319717
 12. Движение глаз и зрительное восприятие / Отв. ред. Б.Ф. Ломов, Н.Ю. Вергилес, А.А. Митькин. М.: Наука, 1978.
 13. Дети с СДВГ: причины, диагностика, комплексная помощь / Под ред. М.М. Безруких. М.: Изд-во Моск. психолого-социального ин-та; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2009.
 14. *Звягина Н.В., Морозова Л.В., Теребова Н.Н.* Психфизиологические закономерности формирования системы зрительного восприятия у детей 6–8 лет. Архангельск: Поморский ун-т, 2011.
 15. *Кок Е.П.* Зрительные агнозии: синдромы расстройств высших зрительных функций при односторонних поражениях височно-затылочной и теменно-затылочной области мозга. Л.: Медицина, 1967.
 16. *Корчажинская В.И., Попова Л.Т.* Мозг и пространственное восприятие (односторонняя пространственная агнозия). М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976.
 17. *Красовская О.А.* О нарушениях зрительно-перцептивных функций при очаговых поражениях мозга в детском возрасте // Проблемы медицинской психологии / Под ред. А.Н. Леонтьева, Е.Д. Хомской, Е.Ю. Артемьевой. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. С. 77–87.
 18. *Кузьмина Т.В., Владимиров А.Д.* Нарушение нейродинамических характеристик зрительного восприятия при поражении срединных структур мозга // А.Р. Лурия и современная психология. Сб. статей памяти А.Р. Лурии / Под ред. Е.Д. Хомской, Л.С. Цветковой, Б.В. Зейгарник. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. С. 193–207.
 19. *Манелис Н.Г.* Развитие оптико-пространственных функций в онтогенезе // Школа здоровья. 1997. Т. 4. № 3. С. 25–37.
 20. *Маршинин Б.А.* Механизмы произвольных действий (двигательных, перцептивных и мыслительных): общепсихологический и психофизиологический анализ. М.: Квант Медиа, 2013.
 21. *Меерсон Я.А.* Высшие зрительные функции: Зрительный гнозис. Л.: Наука, 1986.
 22. Нейропсихологическая диагностика. Классические стимульные материалы / Сост. Е.Ю. Балашова, М.С. Ковязина. 4-е изд. М.: Генезис, 2014.
 23. *Николаенко Н.Н., Меерсон Я.А.* Изменения структуры полей зрения при локальной патологии правого и левого полушарий мозга // Нейропсихология сегодня / Под ред. Е.Д. Хомской. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. С. 70–81.
 24. Психологическая диагностика нейрокогнитивного дефицита: Рестандартизация и апробация методики «Комплексная фигура» Рея–Остеррита / Разраб.: Л.И. Вассерман, Т.В. Чередникова. СПб.: Б. и., 2011.
 25. *Семенович А.В.* Введение в нейропсихологию детского возраста. 3 изд., испр. и доп. М.: Генезис, 2013.
 26. *Сизова Л.В.* Исследование особенностей зрительно-пространственного восприятия у детей младшего школьного возраста // Актуальные проблемы психологического знания. 2015. № 1 (34). С. 97–107.
 27. *Степанян А.В.* Нейропсихологические синдромы при очаговых поражениях лобных долей. Saarbrücken: OmniScriptum Publishing Group, 2017.
 28. *Тихомиров О.К.* Нарушения программирования активного поиска у больных с поражением лобных долей мозга // Лобные доли и регуляция психических процессов: нейропсихологические исследования / Под ред. А.Р. Лурия, Е.Д. Хомской. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1966. С. 604–617.
 29. *Трауготт Н.Н.* Межполушарные взаимоотношения при локальных поражениях головного мозга // Нейропсихологический анализ межполушарной асимметрии мозга / Отв. ред. Е.Д. Хомская. М.: Наука, 1986. С. 14–22.
 30. *Храковская М.Г.* Афазия. Агнозия. Апраксия. Методики восстановления. СПб.: Нестор-История, 2017.
 31. *Шахнович А.Р.* Мозг и регуляция движений глаз. М.: Медицина, 1974.
 32. *Anderson P., Anderson V., Garth J.* Assessment and development of organizational ability: The Rey Complex Figure Organizational Strategy Score (RCF-OSS) // The Clin. Neuropsychologist. 2001. V. 15. N 1. P. 81–94. doi:10.1076/clin.15.1.81.1905
 33. *Bassetti C.L., Mumenthaler M.* Neurologische Differenzialdiagnostik: Neurologische Symptome und Zeichen richtig bewerten, abklären und einordnen. 6., vollst. überarb. Aufl. Stuttgart; N.Y.: Georg Thieme Verlag, 2012.
 34. *Bulgheroni S. et al.* Visuoperceptual impairment in children with NF1: From early visual processing to procedural strategies / Bulgheroni S., Taddei M., Saletti V., Esposito S., Micheli R., Ri-

- va D. // *Behav. Neurol.* 2019. Art. 7146168. doi: 10.1155/2019/7146168
35. *Foulsham T.* Eye movements and their functions in everyday tasks // *Eye.* 2015. V. 29. P. 196–199. doi: 10.1038/eye.2014.275
 36. *Kauffmann L.* et al. Isolated face features are sufficient to elicit ultra-rapid and involuntary orienting responses toward faces / *Kauffmann L., Khazaz S., Peyrin C., Guyader N.* // *J. Vision.* 2021. V. 21. Iss. 2. Art. 4. doi:10.1167/jov.21.2.4
 37. *Luna B., Velanova K., Geier C.F.* Development of eye-movement control // *Brain and Cognition.* 2008. V. 68. N 3. P. 293–308. doi:10.1016/j.bandc.2008.08.019
 38. *Martens R., Hurks P.P.M., Jolles J.* Organizational strategy use in children aged 5–7: Standardization and validity of the Rey Complex Figure Organizational Strategy Score (RCF-OSS) // *The Clin. Neuropsychologist.* 2014. V. 28. N 6. P. 954–973. doi:10.1080/13854046.2014.939228
 39. *McLuhan M.* The Gutenberg galaxy: The making of typographic man. Toronto: Univ. of Toronto Press, 1962.
 40. *Mtui E., Gruener G., Dockery P.* Fitzgerald's clinical neuroanatomy and neuroscience. 7th ed. Kidlington, Oxford: Elsevier, 2015.
 41. *Snell J.* et al. OB1-Reader: A model of word recognition and eye movements in text reading / *Snell J., van Leipsig S., Grainger J., Meeter M.* // *Psychol. Rev.* 2018. V. 125. Iss. 6. P. 969–984. doi:10.1037/rev0000119
 42. *Tatler B.W.* Eye movements from laboratory to life // *Horsley M., Eliot M., Knight B.A., Reilly R.* (eds). *Current trends in eye tracking research.* Cham: Springer, 2014. P. 17–35. doi:10.1007/978-3-319-02868-2_2
 43. *Victor M., Ropper A.H.* Adams and Victor's principles of neurology. 7th ed. N.Y.: McGraw-Hill, 2000.
 44. *Waber D.P., Holmes J.M.* Assessing children's copy productions of the Rey-Osterrieth complex figure // *J. Clin. and Exp. Neuropsychol.* 1985. V. 7. N 3. P. 264–280. doi:10.1080/01688638508401259
 45. *Walter K., Bex P.* Cognitive load influences oculomotor behavior in natural scenes // *Sci. Rep.* 2021. V. 11. Art. 12405. doi:10.1038/s41598-021-91845-5
 46. *Zappullo I.* et al. Switching between the forest and the trees: The contribution of global to local switching to spatial constructional abilities in typically developing children / *Zappullo I., Trojano L., Cecere R., Raimo G., Positano M., Conson M.* // *Brain Sci.* 2020. V. 10. Iss. 12. Art. 955. doi:10.3390/brainsci10120955
 - al-verbal functions development]. M.: Izdatel'skii tsentr "Akademiya", 2003.
 2. *Balashova E.Yu., Kovyazina M.S.* *Neiropsikhologicheskaya diagnostika v voprosakh i otvetakh [Neuropsychological diagnostics in questions and answers].* M.: Genezis, 2013.
 3. *Belopol'sky V.I.* O mekhanizme upravleniya vzorom cheloveka [On the mechanism of human gaze control] // *Psikhologiya vospriyatiya: materialy sovsotsko-norvezhskogo simpoziuma / Otv. red. B.F. Lomov i dr. M.: Nauka, 1989. S. 46–59.*
 4. *Beteleva T.G., Dubrovinskaya N.V., Farber D.A.* *Sensornye mekhanizmy razvivayushchegosya mozga [Sensory mechanisms of the developing brain].* M.: Nauka, 1977.
 5. *Buklina S.B.* Narusheniya vysshikh psikhicheskikh funktsii pri porazhenii glubinykh i stvolovykh struktur mozga [Disorders of higher mental functions in the presence of lesion of deep and stem brain structures]. M.: MEDpress-inform, 2016.
 6. *Vasserman L.I.* i dr. Potentsial intellektual'nogo razvitiya: testovaya metodika psikhologicheskoi diagnostiki [Potential of intellectual development: testing procedure for psychological diagnostics] / *Vasserman L.I., Vasserman M.V., Cherednikova T.V., Shchelkova O.Yu., Anan'eva E.I., Shereshevsky G.* SPb.: Rech, 2008.
 7. *Vasserman L.I., Dorofeeva S.A., Meerson Ya.A.* *Metody neiropsikhologicheskoi diagnostiki [Neuropsychological diagnostics techniques].* SPb.: Stroilespechat, 1997.
 8. *Velichkovsky B.M.* *Kognitivnaya nauka: Osnovy psikhologii poznaniya [Cognitive science: foundations of epistemic psychology].* M.: Smysl, Izdatel'skii tsentr "Akademiya", 2006.
 9. *Veresotskaya K.I.* Osobennosti zritel'nogo vospriyatiya izobrazhenii predmetov u detei doshkol'nogo vozrasta (eksperimental'noe issledovanie) [Features of visual perception of objects images in preschool children (experimental study)] // *Voprosy psikhologii poznatel'noi deyatel'nosti uchaschchikhsya. Sbornik trudov / Pod red. N.F. Dobrynina, N.V. Berkhina, I.I. Suknevicha. M.: MGPI imeni V.I. Lenina, 1974. S. 33–46.*
 10. *Vladimirov A.D., Luriya A.R.* Narushenie zritel'nogo vospriyatiya pri porazhenii polyusov lobnykh dolei mozga [Visual perception disorder in the presence of frontal lobes poles of the brain lesion] // *Problemy neiropsikhologii: psikhofiziologicheskie issledovaniya / Otv. red. E.D. Khomskaya, A.R. Luriya. M.: Nauka, 1977. S. 255–267.*
 11. *Grigorieva V.N.* Narusheniya dvizhenii glaz v nevrologicheskoi praktike [Eye movement disorders in neurological practice]. 2-e izd., stereotip. M.: INFRA-M, 2021.

References in Russian:

1. *Akhutina T.V., Pylaeva N.M.* Diagnostika razvitiya zritel'no-verbal'nykh funktsii [Diagnostics of visu-

12. Dvizhenie glaz i zritel'noe vospriyatie [Eye movement and visual perception] / Otv. red. B.F. Lomov, N.Yu. Vergiles, A.A. Mit'kin. M.: Izdatel'stvo "Nauka", 1978.
13. Deti s SDVG: prichiny, diagnostika, kompleksnaya pomoshch' [Children with ADHD: causes, diagnosis, comprehensive care] / Pod red. M.M. Bezrukikh. M.: Izdatel'stvo Moskovskogo psikhologo-sotsial'nogo instituta; Voronezh: NPO "MODEK", 2009.
14. Zvyagina N.V., Morozova L.V., Terebova N.N. Psikhofiziologicheskie zakonomernosti formirovaniya sistemy zritel'nogo vospriyatiya u detei 6–8 let [Psychophysiological regularities of visual perception system formation in children 6–8 years old]. Arkhangel'sk: Pomorskii universitet, 2011.
15. Kok E.P. Zritel'nye agnozii: sindromy rasstroistv vysshikh zritel'nykh funktsii pri odnostonnikh porazheniyakh visochno-zatylochnoi i temenno-zatylochnoi oblasti mozga [Visual agnosias: syndromes of higher visual functions disorders in the presence of unilateral lesions of the temporo-occipital and parieto-occipital area of the brain]. L.: Meditsina, 1967.
16. Korchazhinskaya V.I., Popova L.T. Mozg i prostranstvennoe vospriyatie (odnostonnyaya prostranstvennaya agnoziya) [Brain and spatial perception (unilateral spatial agnosia)]. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1976.
17. Krasovskaya O.A. O narusheniyakh zritel'no-pertseptivnykh funktsii pri ochagovykh porazheniyakh mozga v detskom vozraste [On the disorders of visual-perceptual functions in the presence of focal brain lesions in childhood] // Problemy meditsinskoj psikhologii / Pod red. A.N. Leontieva, E.D. Khomskoi, E.Yu. Artemievoi. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1980. S. 77–87.
18. Kuz'mina T.V., Vladimirov A.D. Narushenie neurodinamicheskikh kharakteristik zritel'nogo vospriyatiya pri porazhenii sredinnykh struktur mozga [Disturbance of neurodynamic characteristics of visual perception in the presence of median brain structures lesion] // A.R. Luriya i sovremennaya psikhologiya. (Sbornik statei pamyati A.R. Lurii) / Pod red. E.D. Khomskoi, L.S. Tsvetkovo, B.V. Zeigarnik. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1982. S. 193–207.
19. Manelis N.G. Razvitie optiko-prostranstvennykh funktsii v ontogeneze [Development of optical-spatial functions in ontogenesis] // Shkola zdorov'ya. 1997. T. 4. N 3. S. 25–37.
20. Marshinin B.A. Mekhanizmy proizvol'nykh deistvii (dvigatel'nykh, pertseptivnykh i myslitel'nykh): obshchepsikhologicheskii i psikhofiziologicheskii analiz [Mechanisms of voluntary actions (motor, perceptual, and thought): general psychological and psychophysiological analysis]. M.: Kvant Media, 2013.
21. Meerson Ya.A. Vysshie zritel'nye funktsii: Zritel'nyi gnozis [Higher visual functions: Visual gnosis]. L.: Nauka, 1986.
22. Neiropsikhologicheskaya diagnostika. Klassicheskie stimul'nye materialy [Neuropsychological diagnostics. Classic stimulus materials] / Sost. E.Yu. Balashova, M.S. Kovyazina. 4-e izd. M.: Genезis, 2014.
23. Nikolaenko N.N., Meerson Ya.A. Izmeneniya struktury polei zreniya pri lokal'noi patologii pravogo i levogo polusharii mozga [Changes of the structure of visual fields in the local pathology of the right and left hemispheres of the brain] // Neiropsikhologiya segodnya / Pod red. E.D. Khomskoi. M.: Izd-vo MGU, 1995. S. 70–81.
24. Psikhologicheskaya diagnostika neurokognitivnogo defitsita: Restandartizatsiya i aprobatsiya metodiki "Kompleksnaya figura" Rey–Osterrieth [Psychological diagnostics of neurocognitive deficiency: Restandardization and approbation of the Rey–Osterrieth "Complex figure" technique] / Razrab.: L.I. Vasserman, T.V. Cherednikova. SPb.: [b. i.], 2011.
25. Semenovich A.V. Vvedenie v neiropsikhologiyu detskogo vozrasta [Introduction to the Neuropsychology of childhood]. 3-e izd., ispr. i dop. M.: Genезis, 2013.
26. Sizova L.V. Issledovanie osobennosti zritel'no-prostranstvennogo vospriyatiya u detei mladshego shkol'nogo vozrasta [Study of features of primary school age children's visuospatial perception] // Aktual'nye problemy psikhologicheskogo znaniya. 2015. N 1 (34). S. 97–107.
27. Stepanyan A.V. Neiropsikhologicheskie sindromy pri ochagovykh porazheniyakh lobnykh dolei [Neuropsychological syndromes in focal lesions of the frontal lobes]. Saarbrücken: OmniScriptum Publishing Group, 2017.
28. Tikhomirov O.K. Narusheniya programmirovaniya aktivnogo poiska u bol'nykh s porazheniem lobnykh dolei mozga [Disturbances in programs of active search behavior in patients with lesions of the frontal lobes of the brain] // Lobnye dolei i regulyatsiya psikhicheskikh protsessov: neiropsikhologicheskie issledovaniya / Pod red. A.R. Luriya, E.D. Khomskoi. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1966. S. 604–617.
29. Traugott N.N. Mezhpolutsharnye vzaimootnosheniya pri lokal'nykh porazheniyakh golovnogo mozga [Interhemispheric relationships in the presence of local brain lesions] // Neiropsikhologicheskii analiz mezhpolutsharnoi asimmetrii mozga / Otv. red. E.D. Khomskaya. M.: "Nauka", 1986. S. 14–22.
30. Khrakovskaya M.G. Afaziya. Agnoziya. Apraksiya. Metodiki vosstanovleniya [Aphasia. Agnosia. Apraxia. Rehabilitation techniques]. SPb.: Nestor-Istoriya, 2017.
31. Shakhnovich A.R. Mozg i regulyatsiya dvizhenii glaz [Brain and regulation of eye movements]. M.: Meditsina, 1974.