

МЕТОДИКА / METHODS

Научная статья / Research Article

<https://doi.org/10.11621/LPJ-25-06>

УДК/UDC 159.9.072; 159.952

Зрительно-пространственный поиск у пациентов с синдромом неглекта: разработка и апробация диагностической методики

Д.Д. Юрина^{1, 2}✉, В.А. Пропустина^{1, 2}, Г.К. Степанов^{1, 2},
Н.А. Варако^{1, 2, 3}, М.С. Ковязина^{1, 2, 3}, А.А. Скворцов^{1, 2},
С.А. Васильева^{2, 4}, В.Д. Даминов⁴, Ю.П. Зинченко^{1, 2}

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация

² Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных
исследований, Москва, Российская Федерация

³ Научный центр неврологии, Москва, Российская Федерация

⁴ Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова
Министерства здравоохранения РФ, Москва, Российская Федерация

✉ yurinadd@my.msu.ru

Резюме

Актуальность. В современной психологии практически отсутствуют диагностические методики, чувствительные к выраженности зрительного неглекта в зависимости от структурированности зрительного поля и его нагруженности стимулами с учетом этой структуры.

Цель. Разработать и апробировать методику, позволяющую анализировать выраженность проявлений синдрома неглекта в зрительном поле в зависимости от структурированности и загруженности стимулами.

Выборка. В исследовании приняли участие 50 испытуемых в возрасте от 29 до 75 лет ($M_{\text{возраст}} = 58,5$; $SD = 18,82$; 14 женщин), пациенты с неврологическими нарушениями различной этиологии с локализацией очага повреждения в области правого полушария головного мозга, из них 30 пациентов с синдромом неглекта.

Методы. Исследование было выполнено с использованием комплексного нейропсихологического обследования по А.Р. Лурии, включающего оценку состояния высших психических функций, количественные методы оценки неглекта, а также разработанную методику «Красные фигуры». Авторская методика состоит из трех серий, последовательно предъявляемых на портативном планшете; они включают в себя набор геометрических фигур красного цвета. Каждая серия отличается от другой количеством стимулов, предъявляемых в правой половине экрана.

Результаты. Разработана методика «Красные фигуры», направленная на диагностику синдрома неглекта в зрительной сфере. Проверены психометрические свойства данного теста. Шкалы показали достаточный уровень согласованности по показателям найденных фигур слева и по времени (показатели α -Кронбаха варьируют от 0,716 до 0,881). Все шкалы теста имеют отличное от нормального распределение данных по критерию Колмогорова — Смирнова ($p < 0,001$), кроме шкалы времени в 3-й серии ($p = 0,2$). Представлены корреляции, описательная статистика шкал.

Выводы. Для исследования синдрома неглекта в зрительной сфере предложена методика, позволяющая оценить нарушения в данной сфере с варьированием структурированности и загруженности стимулами зрительного поля; получены доказательства ее надежности и валидности.

Ключевые слова: нейропсихологическая диагностика, левостороннее пространственное игнорирование, синдром неглекта, методика «Красные фигуры», апробация

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Российской Федерации в лице Минобрнауки России (Соглашение № 075-15-2024-526).

Для цитирования: Юрина, Д.Д., Пропустина, В.А., Степанов, Г.К., Варако, Н.А., Ковязина, М.С., Скворцов, А.А., Васильева, С.А., Даминов, В.Д., Зинченко, Ю.П. (2025). Зрительно-пространственный поиск у пациентов с синдромом неглекта: разработка и апробация диагностической методики. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*, 48(1), 126–154. <https://doi.org/10.11621/LPJ-25-06>

Visual-spatial Search in Patients with Neglect Syndrome: Developing and Validating a Diagnostic Technique

Daria D. Yurina^{1, 2✉}, Victoria A. Propustina²,
Georgiy K. Stepanov^{1, 2}, Nataliya A. Varako^{1, 2, 3},
Maria S. Kovyazina^{1, 2, 3}, Anatoliy A. Skvortsov^{1, 2},
Svetlana A. Vasilyeva^{2, 4}, Vadim D. Daminov⁴,
Yuri P. Zinchenko^{1, 2}

¹ Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

² Federal Scientific Centre of Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russian Federation

³ Research Center of Neurology, Moscow, Russian Federation

⁴ National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov of the Ministry of Health of the RF, Moscow, Russian Federation

✉ yurinadd@my.msu.ru

Abstract

Background. In contemporary psychology, there are practically no diagnostic techniques that are sensitive to the severity of visual neglect as a function of the structure of the visual field and its loading with stimuli that take this structure into account.

Objectives. The aim is to develop and approve a methodology that will enable the severity of manifestations of the neglect syndrome in the visual field to be analyzed, depending on its being structured and loaded with stimuli.

Study Participants. The study involved 50 respondents aged 29 to 75 years ($M_{age} = 58.5$; $SD = 18.82$; 14 women), patients with neurological disorders of various etiologies of the right cerebral hemisphere, including 30 patients with neglect syndrome.

Methods. The study was conducted using a comprehensive neuropsychological examination according to the scheme of A.R. Luria. This included an assessment of higher mental functions, the implementation of quantitative methods to evaluate neglect syndrome, and the utilization of the “Red Shapes” test. The test consists of three series, presented sequentially on a portable tablet. The series include a set of red-coloured geometric figures. The number of stimuli presented in the right half of the screen differs from series to series.

Results. The “Red Shapes” test aimed at diagnosing the syndrome of neglect in the visual sphere has been developed. The psychometric properties of the test were evaluated. The scales demonstrated a satisfactory level of consistency with regard to the identified figures on the left and the time of search (Cronbach’s α scores

vary from 0.716 to 0.881). All test scales exhibited a non-normal distribution according to the Kolmogorov-Smirnov criterion ($p < 0.001$), with the exception of the time scale in series 3 ($p = 0.2$). The correlations and descriptive statistics of the scales are presented.

Conclusions. In order to investigate the syndrome of neglect in the visual sphere, a methodology is proposed which allows for the assessment of disorders in this sphere with varying degrees of structuredness and stimulus load in the visual field. The evidence obtained supports the reliability and validity of the methodology.

Keywords: neuropsychological diagnostics, left-sided spatial neglect, neglect syndrome, 'Red Shapes' test, approbation

Funding. The study was supported by The Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (the research project 075-15-2024-526)

For citation: Yurina, D.D., Propustina, V.A., Stepanov, G.K., Varako, N.A., Kovyazina, M.S., Skvortsov, A.A., Vasilyeva, S.A., Daminov, V.D., Zinchenko, Y.P. (2025). Visual-spatial search in patients with neglect syndrome: developing and validating a diagnostic technique. *Lomonosov Psychology Journal*, 48(1), 126–154. <https://doi.org/10.11621/LPJ-25-06>

Введение

Вывод о том, что левосторонний неглект является таким же патогномичным расстройством для поражений правого полушария головного мозга, каким является афазия для поврежденной левой гемисферы, был сделан очень давно и подтверждается в современных исследованиях (Hughlings-Jackson, 1879; Schmahmann, Pandya, 2006). На сегодняшний день существует множество подходов и теорий, направленных на исследование зрительного поиска у пациентов с левосторонним зрительным игнорированием (Langer et al., 2019). Зрительный поиск при одностороннем пространственном игнорировании характеризуется смещением внимания вправо и уменьшением общей области поиска (Emerson et al., 2019; Kaufmann et al., 2020). Одной из концепций, объясняющих данные особенности, является несбалансированность карты приоритетов внимания, рассматривающая смещение исследовательской активности у пациентов в сторону, соответствующую сохранному полушарию, а также затрачивание меньшего количества времени на сканирование стороны пространства, противоположной пораженному полушарию головного мозга

(Benson et al., 2012; Emerson et al., 2019). Данное нарушение приводит к латерализации селективного внимания: объекты, предъявляемые в ипсилезиональное (правое) полушарие, имеют конкурентное преимущество, и с большей вероятностью внимание будет обращено на них, чем на контралезиональные объекты (слева) соответственно. Таким образом, карта приоритетов внимания искажает местоположение стимулов, смещая соответствующие им локусы внимания в ипсилезиональное пространство (Balslev, Odoj, 2019; Chokron et al., 2019).

Аналогично вышеизложенной концепции у пациентов с синдромом неглекта описывают и такой феномен, как смещение «субъективной вертикали», приводящий к нарушениям восприятия субъективного пространства. Данная особенность проявляется в том, что восприятие субъективной вертикали резко меняется не только при изменении положения головы или тела пациента, но и при изменении контекстуальной визуальной информации, служащей ориентиром для восприятия пространственной ориентации (Funk, 2012). Как правило, у таких пациентов наблюдается резкое снижение обнаружения целевых стимулов в игнорируемой части и уменьшение количества фиксаций справа налево (Butler et al., 2009).

В свою очередь, для объяснения зрительного поиска у пациентов с синдромом неглекта Н.Н. Николаенко (Николаенко, 1993) рассматривал механизм синдрома неглекта как сдвиг координат и сужение зрительного воспринимаемого пространства при угнетении правого полушария. Он утверждал, что при угнетении правого полушария происходит сдвиг перцептивных координат вправо, в результате чего вся левая часть поля опустошается, и реальное пространство в ней не отображается. Следовательно, игнорирование левой части пространства — следствие смещения начала координат в правую часть поля с разрежением левой части. При угнетении правого полушария и сохранной деятельности левого нарушается способность к построению симметрии и распад целостности зрительного поля, что приводит к нарушению в ориентировке в вертикально-горизонтальных координатах. Помимо прочего, угнетение правого полушария вызывает развитие сложного синдрома деформации целого зрительного поля, включающего: игнорирование левой части поля с резким снижением точности локализации объектов, смещение зрительного поиска на 20° – 30° вправо, снижение ориентировки в левом поле зрения вплоть до опустошения как следствие предпочтения правой части поля (Николаенко, 1993).

Однако стоит отметить, что нарушения зрительного поиска проявляются не только при отыскивании стимулов, находящихся на противоположной стороне от пораженного полушария, но и в целом во всем зрительном поле (Husain, Rorden, 2003; Leitner, Hawelka, 2021; Varako et al., 2024). Авторы отмечают, что у таких пациентов наблюдается не только значительный сдвиг зрительного поиска вправо, но и уменьшение общей площади поиска. Подобные факты были ярко описаны Н.Н. Николаенко. Однако повышенное внимание ограничивает поиск не только по горизонтальной (справа налево) оси, но и по вертикальной (сверху вниз) (Emerson et al., 2019; Cox, Aimola Davies, 2020). Неструктурированная (хаотическая) стратегия поиска (Kristjansson, Vuilleumier, 2010) и повторное выделение уже обнаруженных стимулов (Ten Brink et al., 2017), наблюдаемые у пациентов с неглектом, указывают на потенциальный дефицит пространственной рабочей памяти (Jonikaitis, Moore, 2019), что может способствовать неэффективному исследованию зрительного поля (Pierce, Saj, 2019). Данные трудности отражают проблемы с эффективным распределением внимания и обработкой пространственной информации (Paladini et al., 2019).

Такая асимметрия в обработке поля внимания предполагает, что пациенты с игнорированием с трудом отвлекаются от стимулов на интактной стороне, что еще больше усугубляет их нарушения на игнорируемой части. Эти результаты свидетельствуют о сложном взаимодействии между распределением внимания, пространственной обработкой и стратегиями визуального поиска у пациентов с синдромом игнорирования. Это отражается в результатах выполнения широко используемых задач отмены (cancellation tasks): пациенты с синдромом неглекта демонстрируют тенденцию отмечать одни и те же стимулы несколько раз (Parton et al., 2006) в виде персевераторной фиксации на них (Paladini et al., 2019).

Исследования показывают, что проблемы с рабочей памятью осложняют выполнение задач, требующих анализа пространственной информации (Toba et al., 2018). Особенно важно отметить, что нарушение пространственной рабочей памяти является частью синдрома неглекта, а сами нарушения данного вида памяти, в свою очередь, связаны с поисковым поведением (Fabius et al., 2020). В связи с этим при увеличении количества предъявляемых стимулов в зрительном поле отмечается снижение возможности их нахождения пациентом с синдромом неглекта (Ten Brink et al., 2020). В поддержку данных концепций также следует упомянуть феномен «пропуска при продолжении

поиска» (ПППП), который проявляется в задаче на обнаружение двух и более целевых стимулов у пациентов с синдромом неглекта (Rubtsova, Gorbunova, 2022). Изначально испытуемый успешно справляется с поиском первого из них, но пропускает второй: испытуемый оказывается удовлетворен полученным результатом и прекращает дальнейший поиск стимулов (Adamo et al., 2013). Для объяснения данной особенности предложена теория истощения ресурсов, согласно которой пропуск второго целевого стимула связан с истощением ресурсов рабочей памяти и/или ресурсов внимания, которые используются во время обработки первого целевого стимула. Авторы серии экспериментов М. Кейн и С. Митрофф (Cain, Mitroff, 2013) выяснили, что если первый стимул после обнаружения становился невидимым или сильно выделяющимся, то обнаружение последующих улучшалось, так как люди не тратили ресурсы рабочей памяти на эти объекты, поскольку их легко было избежать при последующем поиске. Следовательно, если первый найденный стимул остается на поле и не видоизменяется, то он продолжает черпать ресурсы рабочей памяти, например сохраняя информацию о местоположении цели для избежания повторного поиска в этой области, и оказывает негативное воздействие на нахождение последующих стимулов в зрительном поле. Помимо этого, обнаружение и обработка первой цели может усилить маскирующие эффекты шума (Adamo et al., 2015).

Таким образом, с учетом вышеизложенной информации, было предположено, что механизм синдрома неглекта может быть связан со снижением объема внимания в зрительной сфере. Вопрос диагностического инструментария для данного феномена остается актуальным, несмотря на большое количество нейропсихологических методик. В настоящее время практически отсутствуют тесты, чувствительные к выраженности зрительного неглекта в зависимости от структурированности зрительного поля и его нагруженности стимулами с учетом этой структуры. В связи с этим мы разработали диагностическую методику, позволяющую оценить влияние упомянутых факторов на эффективность зрительного поиска у пациентов с данным феноменом.

Выборка

В исследование вошли две группы участников. Критерием включения в экспериментальную группу было наличие левостороннего неглекта, который выявлялся в ходе предварительного нейропсихо-

логического обследования. Данную группу составили 30 пациентов (23 мужчины и 7 женщин) с синдромом неглекта в возрасте от 36 до 75 лет ($M_{\text{возраст}} = 62$; $SD = 9,42$) с неврологическими нарушениями различной этиологии с локализацией очага повреждения в области правого полушария головного мозга. У 26 пациентов диагностировано острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) по ишемическому типу в бассейне правой средней мозговой артерии; у 1 пациента — ОНМК по ишемическому типу в вертебрально-базилярном бассейне правой задней мозговой артерии; у 1 пациента — ишемический инсульт в системе правой внутренней сонной артерии. У 2 пациентов диагностирован геморрагический инсульт: один с прорывом крови в желудочковую систему, второй дополнительно с формированием внутримозговой гематомы в правой височной доле.

Контрольную группу составили 20 пациентов без синдрома неглекта с неврологическими нарушениями различной этиологии с локализацией очага повреждения в области правого полушария головного мозга. В данную группу вошли 13 мужчин и 7 женщин в возрасте от 29 до 66 лет ($M_{\text{возраст}} = 50,5$; $SD = 10,68$). У 19 пациентов диагностировано ОНМК по ишемическому типу в бассейне правой средней мозговой артерии; у 1 пациента был диагностирован геморрагический инсульт в правом полушарии головного мозга (в области базальных ядер).

Все участники исследования соответствовали следующим критериям включения в исследование: возможность активно действовать хотя бы одной рукой, отсутствие грубых нарушений в нейродинамической и регуляторной сферах, ясное состояние сознания, праворукость и отсутствие леворукости и амбидекстрии в семейном анамнезе.

Методы исследования

Все испытуемые прошли предварительное комплексное нейропсихологическое обследование по А.Р. Лурии, включающее оценку состояния высших психических функций, а также количественные методы оценки неглекта.

1. Используемые методики для оценки высших психических функций (ВПФ)

Для оценки состояния высших психических функций участников исследования были использованы следующие тесты: копирование и воспроизведение по памяти фигуры Тейлора, опознавание

реалистичных изображений предметов, фигуры Поппельрейтера, самостоятельный рисунок (куб, стол, дом), автоматизированное и неавтоматизированное письмо, запоминание 6 слов, динамический праксис, анализ сюжетной картинки («Аист и лягушки»), пересказ рассказа («Крючок»), арифметическая задача и серийный счет. Далее приведем описание оценивания и типов ошибок некоторых из них.

Копирование и воспроизведение по памяти фигуры Тейлора оценивалось количественно ($\max = 18$ баллов) (Carone et al., 2007) и качественно по степени выраженности (0–2 баллов) следующих ошибок: структурно-топологические, метрические, одностороннее игнорирование, фрагментарная стратегия срисовывания, хаотическая стратегия срисовывания, координатные, «вербализация» элементов фигуры, микро- и макрографии.

Оценка зрительного и зрительно-пространственного гнозиса проводилась через опознавание реалистичных ($\max = 8$) и наложенных друг на друга ($\max_1 = 5$, $\max_2 = 3$) изображений предметов. Количественно: правильно опознанное изображение — 1 балл; качественно: нарушение узнавания, нарушение номинации, фрагментарность восприятия изображения, импульсивная речевая реакция на изолированно воспринятый признак из-за инактивного рассматривания, одностороннее игнорирование, псевдодиагнозы.

Тест колокольчиков (The Bells Test): пациенту требуется среди множества различных стимулов, изображенных на листе, обвести изображения колокольчиков (35 колокольчиков среди 264 дистракторов). За пациентом на специальном бланке специалистом фиксируется последовательность выполнения пробы для определения поисковой стратегии пациента. Если пациент имеет более трех пропусков, то это может указывать на наличие дефицита внимания. Шесть и более пропусков на одной из половин листа свидетельствуют о наличии неглекта. Стратегия сканирования пациента может быть выявлена путем соединения обведенных стимулов в соответствии с порядком их обведения. Как правило, используется организованная стратегия сканирования, при которой вертикальный или горизонтальный узор появляется на листе подсчета очков (Gauthier et al., 1989).

2. Экспериментальный метод диагностики — методика «Красные фигуры»

При разработке методики мы опирались на феномен ПППП, согласующийся с теорией истощения ресурсов во время выполнения

задач на зрительный поиск. В связи с этим была создана диагностическая методика на основе «The Target Cancellation Task» (Conner et al., 2016). В отличие от оригинальной версии задания, было решено проверить, зависит ли успешность нахождения стимулов в левой половине пространства от количества стимулов, расположенных справа. Для этого было создано три серии, которые предъявлялись пациенту последовательно на портативном экране диагональю 9,7" (размеры: длина 9,7", ширина 6,6", толщина 0,24"). Стимулы представляют собой геометрические фигуры (квадрат, круг, треугольник, звезда) красного цвета, расположенные в двух половинах экрана. Данная методика получила название «Красные фигуры» (далее — КФ). В ходе прохождения каждой серии фиксируются время ее выполнения и количество найденных стимулов.

Инструкция к методике предъявляется перед первой серией: «На экране изображены различные фигуры. Вам нужно зачеркивать пальцем те, что Вы видите (экспериментатор показывает на экране, как это делать и как это отображается на самом экране планшета). Как найдете все, скажите об этом». После сообщения пациентом о нахождении всех стимулов, ему предъявлялась вторая, а затем третья серии.

Серии эксперимента отличались друг от друга количеством предъявляемых стимулов в правой половине экрана; количество стимулов с левой стороны было константным, менялось только их расположение. Серия 1: количество элементов справа (2 шт.) меньше, чем слева (7 шт.) (Рисунок 1). Серия 2: количество элементов справа и слева одинаковое (7 шт.) (Рисунок 2). Серия 3: количество элементов справа (14 шт.) больше, чем количество элементов слева (7 шт.) (Рисунок 3).

Балльная система оценки методики КФ соответствует количеству найденных элементов в каждой серии с каждой стороны изображения. Ограничения по времени выполнения методики не устанавливались.

Результаты исследования

При выполнении методики КФ в каждой серии фиксировалось количество найденных стимулов справа и слева (Справа1, Слева1, Справа2, Слева2, Справа3, Слева3), а также время выполнения серии (Время1, Время2, Время3).

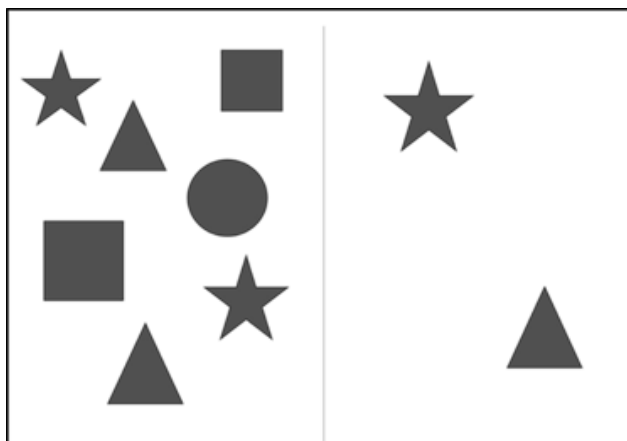


Рисунок 1

Серия 1. Справа 2 элемента, слева 7

Figure 1

Series 1. There are 2 elements in the right field, 7 elements are in the left field

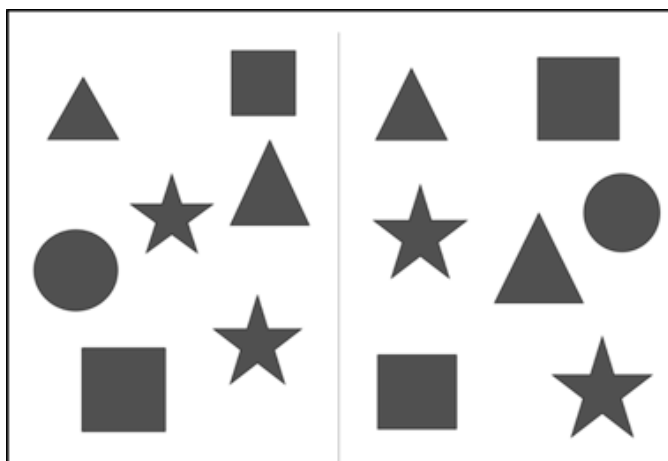


Рисунок 2

Серия 2. Количество элементов справа и слева одинаково — 7

Figure 2

Series 2. The number of elements on the right and left sides is the same (7 each)

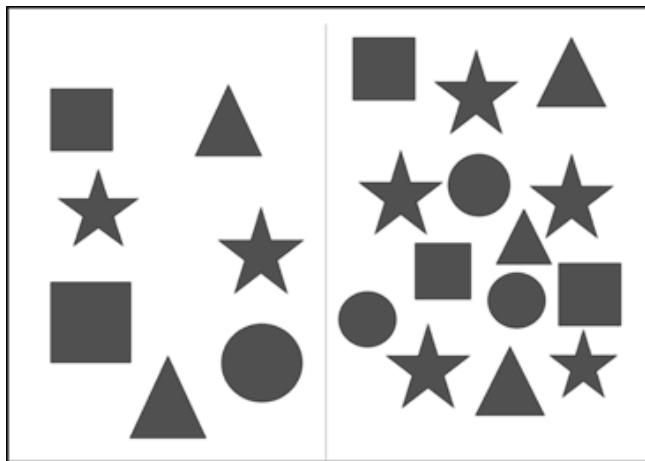


Рисунок 3

Серия 3. Справа 14, слева — 7

Figure 3

Series 3. On the right side there are 14 elements, on the left side there are 7 elements

1. Внутренняя согласованность

Для анализа внутренней согласованности показателей серий методики применялся коэффициент α -Кронбаха на всей выборке исследования (Таблица 1). Для проверки надежности-согласованности был рассчитан коэффициент Спирмена, так как все шкалы имеют отличное от нормального распределение по критерию Колмогорова — Смирнова ($p < 0,001$), кроме шкалы времени в 3-й серии. Дальнейший анализ результатов по шкале Справа1 отсутствует, так как полученные данные являются константными (все участники исследования вне зависимости от группы нашли 2 стимула).

Результаты анализа показывают высокую надежность-согласованность результатов внутри серий методики по шкалам найденных слева стимулов и времени выполнения серии. По шкале найденных справа стимулов отмечается низкая согласованность, что, вероятно, связано с выраженным различием в количестве стимулов в сериях, а также неспецифичностью пропусков справа для пациентов с поражением правого полушария головного мозга.

Таблица 1
Анализ внутренней согласованности аналогичных показателей в сериях

Показатель	α-Крон- баха	Коэффициент корреляции Спирмена		
		Справа2-Справа3		
Количество найденных справа стимулов (Справа1, Справа2, Справа3)	0,099	0,196		
Количество найденных слева стимулов (Слева1, Слева2, Слева3)	0,881	Слева1-Слева2	Слева1-Слева3	Слева2-Слева3
		0,655***	0,586***	0,866***
Время выполнения (Время1, Время2, Время3)	0,716	Время1-Время2	Время1-Время3	Время2-Время3
		0,554***	0,514***	0,901***

*** — $p < 0,001$

Table 1
Analysis of the internal consistency of similar indicators in the series

Index	Cronbach's alpha	Spearman's rank correlation coefficient		
Number of stimuli found at the right side (Right1, Right2, Right3)	0.099	Right2-Right3		
		0.196		
Number of stimuli found at the left side (Left1, Left2, Left3)	0.881	Left1-Left2	Left1-Left3	Left2-Left3
		0.655***	0.586***	0.866***
Execution time (Time1, Time2, Time3)	0.716	Time1-Time2	Time1-Time3	Time2-Time3
		0.554***	0.514***	0.901***

*** — $p < 0.001$

2. Конструктивная валидность

Для исследования конструктивной валидности методики КФ было проведено сравнение успешности выполнения серий участниками из экспериментальной и контрольной групп при помощи непараметрического критерия Манна — Уитни (Таблица 2).

Также для исследования конструктивной валидности были рассчитаны корреляции результатов выполнения серий данной методики с результатами выполнения стандартизированной методики оценки неглекта «The Bells Test», а также со зрительно-пространственными

Таблица 2
Описательные статистики и значения критерия U Манна — Уитни при сравнении выполнения методики «Красные фигуры» контрольной и экспериментальной группами

Шкалы	Экспериментальная группа			Контрольная группа			U-критерий, значимость
	Средний ранг	Среднее	Станд. отклонение	Средний ранг	Среднее	Станд. отклонение	
Справа1	25,50	2,000	0,000	25,50	2,000	0,000	300,00
Слева1	20,50	5,733	1,639	33,00	7,000	0,000	150,00***
Время1	26,67	13,367	9,967	23,75	10,900	5,210	265,00
Справа2	24,42	6,700	0,535	27,13	6,800	0,523	267,50
Слева2	17,10	4,167	2,214	38,10	6,800	0,410	48,00***
Время2	27,53	16,633	7,369	22,45	15,100	8,807	239,00
Справа3	18,35	11,267	1,929	36,23	13,450	0,887	85,50***
Слева3	16,27	3,533	2,145	39,35	6,900	0,308	23,00***
Время3	28,45	22,767	8,468	21,08	18,500	7,251	211,50***

*** — $p < 0,001$

Table 2
Descriptive statistics and Mann — Whitney U-values when comparing the performance of the control and experimental groups on the ‘Red Shapes’ test

Scales	Experimental group			Control group			U-criterion, significance
	Average rank	Mean	Standard deviation	Average rank	Mean	Standard deviation	
Right1	25.50	2.000	0.000	25.50	2.000	0.000	300.00
Left1	20.50	5.733	1.639	33.00	7.000	0.000	150.00***
Time1	26.67	13.367	9.967	23.75	10.900	5.210	265.00
Right2	24.42	6.700	0.535	27.13	6.800	0.523	267.50
Left2	17.10	4.167	2.214	38.10	6.800	0.410	48.00***
Time2	27.53	16.633	7.369	22.45	15.100	8.807	239.00
Right3	18.35	11.267	1.929	36.23	13.450	0.887	85.50***
Left3	16.27	3.533	2.145	39.35	6.900	0.308	23.00***
Time3	28.45	22.767	8.468	21.08	18.500	7.251	211.50

*** — $p < 0.001$

ошибками в пробах при нейропсихологической диагностике по А.Р. Лурии (по критерию Спирмена).

Корреляционный анализ результатов экспериментальной группы с параметрами выполнения теста «The Bells Test». Было проведено сравнение параметров методики КФ (Слева1, Время1, Слева2, Время2, Слева3, Время3) и таких параметров теста «The Bells Test», как количество найденных стимулов (BTq), время актуализации (BTt) экспериментальной группы исследования (Таблица 3).

Таблица 3
Значения r Спирмена для показателей методик «Красные фигуры» и «The Bells Test»

	Время1	Слева2	Время2	Слева3	Время3	BTq	BTt
Слева1	-0,222	0,549**	-0,464**	0,406*	-0,534**	0,415*	-0,037
Время1		-0,118	0,609***	-0,103	0,557***	-0,345	-0,002
Слева2			-0,214	0,816***	-0,237	0,476**	0,144
Время2				-0,173	0,870***	-0,492**	0,189
Слева3					-0,199	0,482**	-0,004
Время3						-0,471**	0,275
BTq							0,084

* — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$

Table 3
Spearman's r-values for the indicators of 'Red Shapes' and 'The Bells' tests

	Time1	Left2	Time2	Left3	Time3	BTq	BTt
Left1	-0.222	0.549**	-0.464**	0.406*	-0.534**	0.415*	-0.037
Time1		-0.118	0.609***	-0.103	0.557***	-0.345	-0.002
Left2			-0.214	0.816***	-0.237	0.476**	0.144
Time2				-0.173	0.870***	-0.492**	0.189
Left3					-0.199	0.482**	-0.004
Time3						-0.471**	0.275
BTq							0.084

* — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$

Далее будут представлены значимые корреляционные связи каждой серии методики КФ с другими тестами.

КФ, серия 1. Получена умеренная положительная связь ($r = 0,434$, $p < 0,05$) между количеством найденных элементов слева в методике КФ и успешностью выполнения методики «Фигуры Поппельрейтера»; также была получена умеренная отрицательная связь между количеством найденных элементов слева в методике КФ и параметром нарушения целостности восприятия изображения предметов ($r = -0,563$, $p \leq 0,01$).

Помимо этого, были получены умеренные отрицательные связи с показателями методики «Копирование фигуры Тейлора», в частности с такими параметрами, как: координатные ($r = -0,461$, $p \leq 0,05$), структурно-топологические ($r = -0,387$, $p \leq 0,05$) и метрические ошибки при выполнении данной методики ($r = -0,478$, $p \leq 0,01$). Обратная направленность корреляций объясняется тем, что в системе оценки авторской методики учитываются найденные стимулы, а не их пропуски, в то время как параметры выполнения других методик оценивались по трехбалльной шкале, где 0 — отсутствие нарушения, а 2 — грубое его проявление.

КФ, серия 2. Получены умеренные положительные связи между количеством найденных элементов слева в методике КФ и успешностью выполнения таких методик, как:

- Копирование фигуры Тейлора ($r = 0,554$, $p < 0,01$). Получены умеренные отрицательные связи с параметрами: метрические ($r = -0,482$, $p \leq 0,01$) и координатные ($r = -0,44$, $p \leq 0,05$) ошибки, а также ошибки по типу левостороннего игнорирования ($r = -0,459$, $p \leq 0,05$).
- Фигуры Поппельрейтера ($r = 0,412$, $p < 0,05$). Получена умеренная отрицательная связь с фрагментарностью восприятия изображения предметов ($r = -0,402$, $p \leq 0,05$).

КФ, серия 3. Получены умеренные положительные связи между количеством найденных элементов справа в методике КФ и успешностью выполнения методик:

- Выполнение фигуры Тейлора ($r = 0,397$, $p < 0,05$). Получены умеренные отрицательные связи с параметрами: левостороннее игнорирование ($r = -0,368$, $p \leq 0,05$), метрические ($r = -0,374$, $p \leq 0,05$) и структурно-топологические ошибки ($r = -0,418$, $p \leq 0,05$).
- Самостоятельный рисунок куба ($r = 0,411$, $p < 0,05$).

Помимо этого, отмечается умеренная отрицательная связь с нарушением целостности восприятия изображения предметов при выполнении методики «Фигуры Поппельрейтера» ($r = -0,41$, $p \leq 0,05$).

Получены умеренные положительные связи между количеством найденных элементов слева в методике КФ и успешностью выполнения методик:

- Копирование фигуры Тейлора ($r = 0,384, p \leq 0,05$). Получены умеренные отрицательные корреляции с параметрами выполнения данной методики: метрические ошибки ($r = -0,382, p \leq 0,05$) и ошибки по типу левостороннего игнорирования ($r = -0,507, p \leq 0,05$).
- Фигуры Поппельрейтера ($r = 0,457, p \leq 0,05$). Получена умеренная отрицательная связь с параметром нарушения целостности восприятия изображения предметов ($r = -0,463, p \leq 0,05$).

3. Тест-ретестовая надежность

Для оценки ретестовой надежности методики было проведено сравнение показателей первичного и повторного тестирования пациентов, в выборку вошло 38 человек (18 с синдромом неглекта и 20 — без). Методика предъявлялась участникам через 14 дней после первого предъявления. Полученные результаты были проанализированы с применением коэффициента корреляции Спирмена (Таблица 4).

Получены высокие коэффициенты корреляции по всем шкалам, кроме количества найденных стимулов справа во 2-й серии (по ней отмечается умеренная корреляционная связь). Самый высокий ко-

Таблица 4
Корреляционные связи (коэффициент Спирмена) между показателями первичной и повторной диагностики с помощью методики «Красные Фигуры»

Измеряемый показатель	Слева1	Время1	Справа2	Слева2	Время2	Справа3	Слева3	Время3
Корреляция с ретестовым показателем (r)	0,883***	0,942***	0,365*	0,827***	0,893***	0,826***	0,916***	0,894***

* — $p < 0,05$, *** — $p < 0,001$

Table 4
Correlations (Spearman’s coefficient) between indicators of primary and secondary diagnosis using the “Red Shapes” test

Measured indicator	Left1	Time1	Right2	Left2	Time2	Right3	Left3	Time3
Correlation with retest score (r)	0.883***	0.942***	0.365*	0.827***	0.893***	0.826***	0.916***	0.894***

* — $p < 0.05$, *** — $p < 0.001$

эффицент корреляции по количеству найденных стимулов слева отмечается в 3-й серии. Таким образом, можно сделать вывод, что методика КФ обладает достаточной ретестовой надежностью, в особенности 3-я серия.

4. Чувствительность и специфичность

Для оценки чувствительности и специфичности методики были проведен сравнительный анализ количества пациентов из экспериментальной группы, нашедших все стимулы слева в каждой серии КФ, и количества пациентов из контрольной группы, у которых было 1 и больше пропусков слева в каждой серии методики КФ (Таблица 5). Значения обоих показателей лежат в пределах от 0 до 1 и представляют следующее:

Чувствительность =
$$\frac{\text{число пациентов с синдромом неглекта, выявленных тестом КФ при заданном критерии}}{\text{общее число пациентов с синдромом неглекта среди протестированных}}$$

Специфичность =
$$\frac{\text{число пациентов без синдрома неглекта, выявленных тестом КФ при заданном критерии}}{\text{число пациентов без синдрома неглекта среди протестированных}}$$

Таблица 5
Чувствительность и специфичность каждой серии методики «Красные фигуры»

	Серия 1	Серия 2	Серия 3
Чувствительность (кол-во пропусков ≥ 1)	0,5	0,9	0,93
Чувствительность2 (кол-во пропусков ≥ 2)	0,3	0,7	0,9
Специфичность (кол-во пропусков ≥ 1)	1	0,8	0,9
Специфичность2 (кол-во пропусков ≥ 2)	1	1	1

Table 5
Sensitivity and specificity of each series of the “Red Shapes” test

	Series 1	Series 2	Series 3
Sensitivity (number of omissions ≥ 1)	0.5	0.9	0.93
Sensitivity2 (number of omissions ≥ 2)	0.3	0.7	0.9
Specificity (number of omissions ≥ 1)	1	0.8	0.9
Specificity2 (number of omissions ≥ 2)	1	1	1

Обсуждение результатов

При оценке конструктивной валидности теста КФ (Таблица 2) было получено, что показатели в контрольной группе выше, чем в экспериментальной, — пациенты с синдромом неглекта обнаруживали меньше стимулов слева, чем пациенты без синдрома неглекта. Помимо этого, отмечаются значимые различия в количестве найденных стимулов справа в 3-й серии, что может быть связано с возросшим количеством стимулов, вероятно, чрезмерным для объема пространственного внимания пациентов с неглектом, в результате чего могло отмечаться игнорирование внутри полуполя. Полученные результаты согласуются с теорией «истощения ресурсов», поскольку, вероятно, после обнаружения стимулов в правом полуполе данной серии ресурсов на обнаружение подобных стимулов в левом уже было недостаточно, ввиду чего пациенты прекращали поиск. Необходимо также подчеркнуть, что отсутствуют значимые различия между группами при оценке времени при выполнении методики КФ. Данный факт свидетельствует о том, что вне зависимости от реальной успешности выполнения серий пациенты обеих групп оказывались удовлетворенными результатами поиска.

В рамках проведения корреляционного анализа результатов исследования (Таблица 3) были получены значимые положительные связи между показателями числа найденных стимулов слева во всех трех сериях методики КФ и в методике «The Bells Test», что указывает на схожесть измеряемых параметров в двух тестах, разработанных для исследования синдрома неглекта, подтверждая конструктивную валидность методики КФ. Также отмечаются значимые отрицательные связи между временем выполнения второй и третьей серий методики КФ и количеством найденных стимулов в методике «The Bells Test». Данные связи свидетельствуют о том, что пациенты с синдромом неглекта склонны к тем большим временным затратам на зрительный поиск стимулов, чем больше проявляется у них игнорирование, что согласуется с описанным ранее феноменом персевераторной фиксации данных пациентов на стимулах в правой половине пространства (Parton et al., 2006; Paladini et al., 2019), вероятно, вызываемой сужением объема пространственной рабочей памяти и внимания, заставляющим пациентов возвращаться в ранее исследованную часть поля (Pierce, Saj, 2019).

Кроме этого, мы провели корреляционный анализ полученных данных экспериментальной группы с результатами выполнения проб нейropsychологической диагностики по А.Р. Лурии.

Полученные обратные корреляции с различными типами ошибок по ряду методик свидетельствуют о том, что чем меньше количество найденных стимулов при выполнении методики КФ, тем больше проявлений ошибок при выполнении валидизированных методик для оценки зрительно-пространственной сферы. Следовательно, измеряемые методикой показатели соответствуют показателям оценки зрительно-пространственных функций. Действительно, синдром неглекта часто сопровождается и другими зрительно-пространственными нарушениями (Halligan et al., 2003). В частности, были получены обратные корреляции с ошибками по типу левостороннего игнорирования, например, при выполнении фигуры Тейлора. Важно отметить, что корреляции с ошибками по типу фрагментарности могут говорить в пользу распада целостности восприятия зрительного поля у пациентов с левосторонним неглектом и уменьшения площади поиска (Николаенко, 1993; Emerson et al.; 2019 Cox, Aimola Davies, 2020).

Таким образом, с опорой на статистически полученные результаты можно отметить, что методика КФ обладает конструктивной валидностью и может быть применена для диагностики пациентов с синдромом неглекта.

При исследовании чувствительности и специфичности методики КФ (Таблица 5) было выявлено, что наиболее чувствительной к наличию неглекта оказалась третья серия методики (0,93), а наиболее специфичной — первая (1). Специфичность серий методики увеличивается до 1 при повышении нижней диагностической границы пропусков слева до 2. В этом случае чувствительность третьей серии равна 0,9, а специфичность — 1, и третья серия обладает наибольшей сензитивностью и специфичностью; в целом данная серия обладает лучшим соотношением чувствительности и специфичности. Для сравнения, «The Bells Test» обладает чувствительностью около 0,94 (Ferber, Karnath, 2001), что делает методику КФ несколько менее чувствительной, вероятно, ввиду меньшего количества и плотности стимулов, отсутствия дистракторов, однако менее нагружающей зрительный анализатор и требующей меньше энергетических и временных затрат (среднее время выполнения «The Bells Test» в данной выборке — 297,7 секунды, всех 3 серий «Красные фигуры» — 49,5 секунды).

Ограничения/Перспективы

Сильные стороны методики:

- крупные и четкие стимулы — использование такого материала исключает ошибки, связанных со сниженным зрением пациентов;

- небольшие энергетические и временные затраты на выполнение;
- простота инструкции;
- отсутствие значительных требований к зрительному гнозису;
- мобильность использования — возможность применения на пациентах в лежачем положении;
- простота в обработке полученных результатов.

Ограничения:

- меньшая чувствительность, чем у «The Bells Test»;
- предъявление серий в строго определенной последовательности;
- возможность пациента действовать хотя бы одной рукой;
- отсутствие выраженных нарушений зрительного восприятия.

Практическое применение

Апробированная методика КФ расширяет как возможности нейропсихологической диагностики синдрома неглекта, так и взгляд на механизмы работы данного феномена.

Выводы

Данная методика была разработана для исследования влияния количества стимулов в правой половине визуального пространства на эффективность зрительного поиска элементов в левой части пространства у пациентов с синдромом неглекта. Она показала достаточную внутреннюю согласованность, конструктивную валидность, а также тест-ретестовую надежность и может использоваться для исследования зрительно-пространственного поиска и как один из допустимых методов диагностики левостороннего зрительно-пространственного игнорирования. Предпочтительно использование методики в виде трех последовательных серий с оценкой количества найденных стимулов слева в каждой, так как серии согласованы между собой; помимо этого, при предъявлении каждой серии поэтапно возрастает зрительная нагрузка, постепенно больше провоцируя проявление неглекта. Серия 3 является наиболее чувствительной к проявлению неглекта, обладает наилучшим соотношением чувствительности и специфичности среди 3 серий.

Результаты выполнения методики «Красные фигуры» коррелируют с успешностью выполнения нейропсихологических проб для оценки зрительно-пространственной сферы, особенно с проявлением

ошибок, связанных с целостностью восприятия и метрическими представлениями, что согласуется с данными других исследований, указывающих на нарушение целостности восприятия зрительного поля, нарушение его симметрии, нарушение пространственного внимания и рабочей памяти у пациентов с синдромом неглекта.

Однако методика «Красные фигуры» является менее чувствительным инструментом, чем «The Bells Test», вероятно, не всегда сможет выявить легкую степень дефекта и больше подходит для средней и сильной выраженности нарушения. Но, в отличие от «The Bells Test», разработанная методика менее требовательна к качеству зрения пациента и менее энергетически затратна, в результате чего может применяться в случае трудностей использования «The Bells Test» либо вместе с другими методиками диагностики неглекта.

Список литературы

- Николаенко, Н.Н. (1993). Зрительно-пространственные функции правого и левого полушарий мозга: Автореф. дисс. док. мед. наук. Санкт-Петербург.
- Adamo, S.H., Cain, M.S., Mitroff, S.R. (2013). Self-induced attentional blink: A cause of errors in multiple-target search. *Psychological Science*, 24(12), 2569–2574. <https://doi.org/10.1177/0956797613497970>
- Adamo, S.H., Cain, M.S., Mitroff, S.R. (2015). Targets need their own personal space: Effects of clutter on multiple-target search accuracy. *Perception*, 44(10), 1203–1214. <https://doi.org/10.1177/0301006615594921>
- Balslev, D., Odoj, B. (2019). Distorted gaze direction input to attentional priority map in spatial neglect. *Neuropsychologia*, (131), 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.05.017>
- Benson, V., Ietswaart, M., Milner, D. (2012). Eye movements and verbal report in a single case of visual neglect. *PloS One*, 7(8), e43743. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043743>
- Butler, B.C., Lawrence, M., Eskes, G.A., Klein, R. (2009). Visual search patterns in neglect: comparison of peripersonal and extrapersonal space. *Neuropsychologia*, 47(3), 869–878. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.12.020>
- Cain, M.S., Mitroff, S.R. (2013). Memory for found targets interferes with subsequent performance in multiple-target visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39(5), 1398. <https://doi.org/10.1037/a0030726>
- Carone, D., Strauss, E., Sherman, E.M.S., Spreen, O. (2007). A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary. *Applied Neuropsychology*, (14), 62–63. <https://doi.org/10.1080/09084280701280502>
- Chokron, S., Peyrin, C., Perez, C. (2019). Ipsilesional deficit of selective attention in left homonymous hemianopia and left unilateral spatial neglect. *Neuropsychologia*, (128), 305–314. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.03.013>

Conner, A.K., Glenn, C., Burks, J.D., McCoy, T., Bonney, P.A., et al. (2016). The Use of the Target Cancellation Task to Identify Eloquent Visuospatial Regions in Awake Craniotomies: Technical Note. *Cureus*, 8(11), e883. <https://doi.org/10.7759/cureus.883>

Cox, J.A., Aimola Davies, A.M. (2020). Keeping an eye on visual search patterns in visuospatial neglect: A systematic review. *Neuropsychologia*, (146), 107547. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107547>

Emerson, R.L., García-Molina, A., López Carballo, J., García Fernández, J., Aparicio-López, C., et al. (2019). Visual search in unilateral spatial neglect: The effects of distractors on a dynamic visual search task. *Applied Neuropsychology. Adult*, 26(5), 401–410. <https://doi.org/10.1080/23279095.2018.1434522>

Fabius, J., Ten Brink, A.F., Van der Stigchel, S., Nijboer, T.C.W. (2020). The relationship between visuospatial neglect, spatial working memory and search behavior. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 42(3), 251–262. <https://doi.org/10.1080/13803395.2019.1707779>

Ferber, S., Karnath, H.O. (2001). How to assess spatial neglect-line bisection or cancellation tasks? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(5), 599–607. <https://doi.org/10.1076/jcen.23.5.599.1243>

Funk, J. (2012). Subjective orientation perception in hemispatial neglect: effects of internal and external mediators of subjective space perception and of feedback-based perceptual training: diss. München.

Gauthier, L., Dehaut, F., Joanette, Y. (1989). The Bells Test: A quantitative and qualitative test for visual neglect. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, 11(2), 49–54. <https://doi.org/10.1037/t28075-000>

Halligan, P.W., Fink, G.R., Marshall, J.C., Vallar, G. (2003). Spatial cognition: evidence from visual neglect. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 125–133. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(03\)00032-9](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(03)00032-9)

Hughlings-Jackson, J. (1879). On affection of speech from disease of the brain. *Brain*, 2(3), 323–356.

Husain, M., Rorden, C. (2003). Non-spatially lateralized mechanisms in hemispatial neglect. *Nature reviews. Neuroscience*, 4(1), 26–36. <https://doi.org/10.1038/nrn1005>

Jonikaitis, D., Moore, T. (2019). The interdependence of attention, working memory and gaze control: behavior and neural circuitry. *Current Opinion in Psychology*, (29), 126–134. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.01.012>

Kaufmann, B.C., Knobel, S.E.J., Nef, T., Müri, R.M., Cazzoli, D., Nyffeler, T. (2020). Visual Exploration Area in Neglect: A New Analysis Method for Video-Oculography Data Based on Foveal Vision. *Frontiers in Neuroscience*, (13), 1412. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01412>

Kristjánsson, A., Vuilleumier, P. (2010). Disruption of spatial memory in visual search in the left visual field in patients with hemispatial neglect. *Vision Research*, 50(14), 1426–1435. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2010.03.001>

Langer, K.G., Piechowski-Jozwiak, B., Bogousslavsky, J. (2019). Hemineglect and Attentional Dysfunction. *Frontiers of Neurology and Neuroscience*, (44), 89–99. <https://doi.org/10.1159/000494956>

Leitner, M.C., Hawelka, S. (2021). Visual field improvement in neglect after virtual reality intervention: a single-case study. *Neurocase*, 27(3), 308–318. <https://doi.org/10.1080/13554794.2021.1951302>

Paladini, R.E., Wyss, P., Kaufmann, B.C., Urwyler, P., Nef, T., et al. (2019). Re-fixation and perseveration patterns in neglect patients during free visual exploration. *The European journal of neuroscience*, 49(10), 1244–1253. <https://doi.org/10.1111/ejn.14309>

Parton, A., Malhotra, P., Nachev, P., Ames, D., Ball, J. et al. (2006). Space re-exploration in hemispatial neglect. *Neuroreport*, 17(8), 833–836. <https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000220130.86349.a7>

Pierce, J., Saj, A. (2019). A critical review of the role of impaired spatial remapping processes in spatial neglect. *The Clinical Neuropsychologist*, 33(5), 948–970. <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1503722>

Rubtsova, O.S., Gorbunova, E.S. (2022). The Manifestation of Incidental Findings in Different Experimental Visual Search Paradigms. *Psychology in Russia: State of the Art*, 15(4), 140–158. <https://doi.org/10.11621/pir.2022.0409>

Schmahmann, J.D., Pandya, D.N. (2006). Fiber pathways of the brain. URL: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195104233.001.0001> (дата обращения: 20.10.2024).

Ten Brink, A.F., Elshout, J., Nijboer, T.C.W., Van der Stigchel, S. (2020). How does the number of targets affect visual search performance in visuospatial neglect? *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 42(10), 1010–1027. <https://doi.org/10.1080/13803395.2020.1840520>

Ten Brink, A.F., Verwer, J.H., Biesbroek, J.M., Visser-Meily, J.M.A., Nijboer, T.C.W. (2017). Differences between left- and right-sided neglect revisited: A large cohort study across multiple domains. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 39(7), 707–723. <https://doi.org/10.1080/13803395.2016.1262333>

Toba, M.N., Rabuffetti, M., Duret, C., Pradat-Diehl, P., Gainotti, G., Bartolomeo, P. (2018). Component deficits of visual neglect: “Magnetic” attraction of attention vs. impaired spatial working memory. *Neuropsychologia*, 109, 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.11.034>

Varako, N., Kovyazina, M., Yurina, D., Propustina, V., Stepanov, G., et al. (2024). Visual-Spatial Search in Neglect Syndrome as a Function of the Number of Stimuli in the Hemifields. *Healthcare*, 12(23), 2387. <https://doi.org/10.3390/healthcare12232387>

References

Adamo, S.H., Cain, M.S., Mitroff, S.R. (2013). Self-induced attentional blink: A cause of errors in multiple-target search. *Psychological Science*, 24(12), 2569–2574. <https://doi.org/10.1177/0956797613497970>

Adamo, S.H., Cain, M.S., Mitroff, S.R. (2015). Targets need their own personal space: Effects of clutter on multiple-target search accuracy. *Perception*, 44(10), 1203–1214. <https://doi.org/10.1177/0301006615594921>

Balslev, D., Odoj, B. (2019). Distorted gaze direction input to attentional priority map in spatial neglect. *Neuropsychologia*, (131), 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.05.017>

Benson, V., Ietswaart, M., Milner, D. (2012). Eye movements and verbal report in a single case of visual neglect. *PLoS One*, 7(8), e43743. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043743>

Butler, B. C., Lawrence, M., Eskes, G.A., Klein, R. (2009). Visual search patterns in neglect: comparison of peripersonal and extrapersonal space. *Neuropsychologia*, 47(3), 869–878. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.12.020>

Cain, M.S., Mitroff, S.R. (2013). Memory for found targets interferes with subsequent performance in multiple-target visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39(5), 1398. <https://doi.org/10.1037/a0030726>

Carone, D., Strauss, E., Sherman, E.M.S., Spreen, O. (2007). A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary. *Applied Neuropsychology*, (14), 62–63. <https://doi.org/10.1080/09084280710280502>

Chokron, S., Peyrin, C., Perez, C. (2019). Ipsilesional deficit of selective attention in left homonymous hemianopia and left unilateral spatial neglect. *Neuropsychologia*, (128), 305–314. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.03.013>

Conner, A.K., Glenn, C., Burks, J.D., McCoy, T., Bonney, P.A., et al. (2016). The Use of the Target Cancellation Task to Identify Eloquent Visuospatial Regions in Awake Craniotomies: Technical Note. *Cureus*, 8(11), e883. <https://doi.org/10.7759/cureus.883>

Cox, J.A., Aimola Davies, A.M. (2020). Keeping an eye on visual search patterns in visuospatial neglect: A systematic review. *Neuropsychologia*, (146), 107547. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107547>

Emerson, R.L., García-Molina, A., López Carballo, J., García Fernández, J., Aparicio-López, C., et al. (2019). Visual search in unilateral spatial neglect: The effects of distractors on a dynamic visual search task. *Applied Neuropsychology. Adult*, 26(5), 401–410. <https://doi.org/10.1080/23279095.2018.1434522>

Fabius, J., Ten Brink, A.F., Van der Stigchel, S., Nijboer, T.C.W. (2020). The relationship between visuospatial neglect, spatial working memory and search behavior. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 42(3), 251–262. <https://doi.org/10.1080/13803395.2019.1707779>

Ferber, S., Karnath, H.O. (2001). How to assess spatial neglect-line bisection or cancellation tasks? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(5), 599–607. <https://doi.org/10.1076/jcen.23.5.599.1243>

Funk, J. (2012) Subjective orientation perception in hemispatial neglect: effects of internal and external mediators of subjective space perception and of feedback-based perceptual training: diss. München.

Gauthier, L., Dehaut, F., Joanette, Y. (1989). The Bells Test: A quantitative and qualitative test for visual neglect. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, 11(2), 49–54. <https://doi.org/10.1037/t28075-000>

Halligan, P.W., Fink, G.R., Marshall, J.C., Vallar, G. (2003). Spatial cognition: evidence from visual neglect. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 125–133. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(03\)00032-9](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(03)00032-9)

Hughlings-Jackson, J. (1879). On affection of speech from disease of the brain. *Brain*, 2(3), 323–356.

Husain, M., Rorden, C. (2003). Non-spatially lateralized mechanisms in hemispatial neglect. *Nature reviews. Neuroscience*, 4(1), 26–36. <https://doi.org/10.1038/nrn1005>

Jonikaitis, D., Moore, T. (2019). The interdependence of attention, working memory and gaze control: behavior and neural circuitry. *Current Opinion in Psychology*, (29), 126–134. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.01.012>

Kaufmann, B.C., Knobel, S.E.J., Nef, T., Müri, R.M., Cazzoli, D., Nyffeler, T. (2020). Visual Exploration Area in Neglect: A New Analysis Method for Video-Oculography Data Based on Foveal Vision. *Frontiers in Neuroscience*, (13), 1412. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01412>

Kristjánsson, A., Vuilleumier, P. (2010). Disruption of spatial memory in visual search in the left visual field in patients with hemispatial neglect. *Vision Research*, 50(14), 1426–1435. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2010.03.001>

Langer, K.G., Piechowski-Jozwiak, B., Bogousslavsky, J. (2019). Hemineglect and Attentional Dysfunction. *Frontiers of Neurology and Neuroscience*, (44), 89–99. <https://doi.org/10.1159/000494956>

Leitner, M.C., Hawelka, S. (2021). Visual field improvement in neglect after virtual reality intervention: a single-case study. *Neurocase*, 27(3), 308–318. <https://doi.org/10.1080/13554794.2021.1951302>

Nikolaenko, N.N. (1993). Zritel'no-prostranstvennyye funktsii pravogo i levogo polusharii mozga: Diss. doc. med. nauk. (Visual-spatial functions of the right and left hemispheres of the brain). St. Petersburg. (In Russ.)

Paladini, R.E., Wyss, P., Kaufmann, B.C., Urwyler, P., Nef, T., et al. (2019). Re-fixation and perseveration patterns in neglect patients during free visual exploration. *The European journal of neuroscience*, 49(10), 1244–1253. <https://doi.org/10.1111/ejn.14309>

Parton, A., Malhotra, P., Nachev, P., Ames, D., Ball, J. et al. (2006). Space re-exploration in hemispatial neglect. *Neuroreport*, 17(8), 833–836. <https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000220130.86349.a7>

Pierce, J., Saj, A. (2019). A critical review of the role of impaired spatial remapping processes in spatial neglect. *The Clinical Neuropsychologist*, 33(5), 948–970. <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1503722>

Rubtsova, O.S., Gorbunova, E.S. (2022). The Manifestation of Incidental Findings in Different Experimental Visual Search Paradigms. *Psychology in Russia: State of the Art*, 15(4), 140–158. <https://doi.org/10.11621/pir.2022.0409>

Schmahmann, J.D., Pandya, D.N. (2006). Fiber pathways of the brain. URL: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195104233.001.0001> (accessed: 20.10.2024).

Ten Brink, A.F., Elshout, J., Nijboer, T.C.W., Van der Stigchel, S. (2020). How does the number of targets affect visual search performance in visuospatial neglect? *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 42(10), 1010–1027. <https://doi.org/10.1080/13803395.2020.1840520>

Ten Brink, A.F., Verwer, J.H., Biesbroek, J.M., Visser-Meily, J.M.A., Nijboer, T.C.W. (2017). Differences between left- and right-sided neglect revisited: A large cohort study

across multiple domains. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 39(7), 707–723. <https://doi.org/10.1080/13803395.2016.1262333>

Toba, M.N., Rabuffetti, M., Duret, C., Pradat-Diehl, P., Gainotti, G., Bartolomeo, P. (2018). Component deficits of visual neglect: “Magnetic” attraction of attention vs. impaired spatial working memory. *Neuropsychologia*, 109, 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.11.034>

Varako, N., Kovyazina, M., Yurina, D., Propustina, V., Stepanov, G., et al. (2024). Visual-Spatial Search in Neglect Syndrome as a Function of the Number of Stimuli in the Hemifields. *Healthcare*, 12(23), 2387. <https://doi.org/10.3390/healthcare12232387>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Дарья Дмитриевна Юрина, аспирант факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; научный сотрудник лаборатории консультативной психологии и психотерапии Федерального научного центра психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Российская Федерация, yurinadd@my.msu.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9186-9993>

Виктория Александровна Пропустина, выпускница факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; научный сотрудник лаборатории консультативной психологии и психотерапии Федерального научного центра психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Российская Федерация, vp4399@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-0133-3142>

Георгий Константинович Степанов, аспирант факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; научный сотрудник лаборатории консультативной психологии и психотерапии Федерального научного центра психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Российская Федерация, stepanov.georgiy99@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-6950-1333>

Наталья Александровна Варако, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник кафедры методологии психологии факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; старший научный сотрудник Научного центра неврологии; старший научный сотрудник лаборатории консультативной психологии и психотерапии Федерального научного центра психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Российская Федерация, nvarako@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8310-8169>

Мария Станиславовна Ковязина, доктор психологических наук, профессор кафедры нейро- и патопсихологии факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; старший научный сотрудник Научного центра неврологии; заведующий лабораторией консультативной психологии и психотерапии Федерального научного центра психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Российская Федерация, kms130766@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1795-6645>

Анатолий Анатольевич Скворцов, кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии образования и педагогики факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; научный сотрудник лаборатории консультативной психологии и психотерапии Федерального научного центра психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Российская Федерация, skwortsow@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0471-4217>

Светлана Алексеевна Васильева, медицинский психолог клиники медицинской реабилитации Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения РФ; научный сотрудник лаборатории консультативной психологии и психотерапии Федерального научного центра психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Российская Федерация, elgranjefe@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0000-4921-1552>

Вадим Дамирович Даминов, доктор медицинских наук, руководитель клиники медицинской реабилитации, заведующий кафедрой медицинской реабилитации и восстановительного лечения Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения РФ, Москва, Российская Федерация, daminov07@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7141-6052>

Юрий Петрович Зинченко, академик РАО, доктор психологических наук, профессор, президент Российского психологического общества; главный внештатный специалист Минздрава РФ по медицинской психологии; декан факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; директор Федерального научного центра психологических и междисциплинарных исследований, Москва, Российская Федерация, zinchenko_y@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9734-1703>

ABOUT THE AUTHORS

Daria D. Yurina, Postgraduate Student of the Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University; Research Associate at the Laboratory of Counseling Psychology and Psychotherapy, Federal Scientific Center for Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russian Federation, yurinadd@my.msu.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9186-9993>

Victoria A. Propustina, Research Associate at the Laboratory of Counseling Psychology and Psychotherapy, Federal Scientific Center for Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russian Federation, vp4399@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-0133-3142>

Georgiy K. Stepanov, Postgraduate Student of the Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University; Research Associate at the Laboratory of Counseling Psychology and Psychotherapy, Federal Scientific Center for Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russian Federation, stepanov.georgiy99@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-6950-1333>

Natalia A. Varako, Cand. Sci. (Psychology), Senior Researcher at the Department of Methodology of Psychology, the Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State

University; Senior Researcher at the Research Centre of Neurology; Senior Researcher at the Laboratory of Counselling Psychology and Psychotherapy, Federal Scientific Center for Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russian Federation, nvarako@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8310-8169>

Maria S. Kovyazina, Dr. Sci. (Psychology), Professor at the Department of Neuro- and Pathopsychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University; Senior Researcher at the Research Centre of Neurology; Head of the Laboratory of Counselling Psychology and Psychotherapy, Federal Scientific Centre for Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russian Federation, kms130766@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1795-6645>

Anatoliy A. Skvortsov, Cand. Sci. (Psychology), Associate Professor, Department of Educational Psychology and Pedagogy, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University; Research Associate at the Laboratory of Counseling Psychology and Psychotherapy, Federal Scientific Center for Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russian Federation, skvortsow@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0471-4217>

Svetlana A. Vasilyeva, Medical Psychologist, Medical Rehabilitation Clinic, Federal State Budgetary Institution "National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation; Research Associate at the Laboratory of Counseling Psychology and Psychotherapy, Federal Scientific Center for Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russian Federation, elgranjefe@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0000-4921-1552>

Vadim D. Daminov, Dr. Sci. (Medicine), Head of the Medical Rehabilitation Clinic, Head of the Department of Medical Rehabilitation and Rehabilitation Treatment, Federal State Budgetary Institution "National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation, daminov07@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7141-6052>

Yuri P. Zinchenko, Academician of the Russian Academy of Education, Dr. Sci. (Psychology), Professor, President of the Russian Psychological Society; Chief Freelance Specialist in Medical Psychology of the Ministry of Health of the Russian Federation; Dean of the Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University; Director of Federal Scientific Center for Psychological and Interdisciplinary Research, Moscow, Russian Federation, zinchenko_y@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9734-1703>

Поступила: 05.11.2024; получена после доработки: 20.01.2025; принята в печать: 25.01.2025.

Received: 05.11.2024; revised: 20.01.2025; accepted: 25.01.2025.