

Григорьева В.Н., Машкович К.А.

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия
603005, Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, 10/1

Лицевая агнозия в клинике поражений головного мозга

Нарушения лицевого гнозиса (прозопагнозии) служат одной из причин ограничений жизнедеятельности у больных с очаговыми сосудистыми, воспалительными, травматическими и опухолевыми повреждениями головного мозга, однако клиническое значение этих нарушений в неврологической практике часто недооценивается.

В обзоре кратко излагаются современные представления о нейрофизиологических основах лицевого гнозиса и его нейроанатомических коррелятах. Обсуждаются клинические варианты прозопагнозии, особенности нейропсихологической диагностики и принятые подходы к реабилитации больных. Отмечается важность создания стандартизированных методик диагностики расстройств лицевого гнозиса для улучшения выявления прозопагнозии при очаговых поражениях головного мозга.

Ключевые слова: зрительная агнозия; прозопагнозия; поражение головного мозга; реабилитация.

Контакты: Ксения Александровна Машкович; griks@yandex.ru

Для ссылки: Григорьева ВН, Машкович КА. Лицевая агнозия в клинике поражений головного мозга. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* 2018;10(4):111–115.

Facial agnosia in the clinical presentations of brain lesions

Grigoryeva V.N., Mashkovich K.A.

*Volga Research Medical University, Ministry of Health of Russia, Nizhny Novgorod, Russia
10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod 603005*

Facial agnosia (prosopagnosia) is one of the causes of limitations in the life of patients with focal vascular, inflammatory, traumatic, and tumor lesions of the brain; however, the clinical significance of these lesions in neurological practice is often underestimated.

The review briefly presents the current understanding of the neurophysiological basis of facial gnosis and its neuroanatomic correlates. It discusses the clinical variants of prosopagnosia, the features of neuropsychological diagnosis, and adopted approaches to patient rehabilitation. It also highlights the importance of developing standardized methods for facial agnosia to improve the detection of prosopagnosia in focal brain lesions.

Keywords: visual agnosia; prosopagnosia; brain lesion; rehabilitation.

Contact: Ksenia Aleksandrovna Mashkovich; griks@yandex.ru

For reference: Grigoryeva VN, Mashkovich KA. Facial agnosia in the clinical presentations of brain lesions. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics.* 2018;10(4):111–115.

DOI: 10.14412/2074-2711-2018-4-111-115

Определение и проявления прозопагнозии

Лицевая агнозия (прозопагнозия) – нарушение способности узнавать знакомые лица при сохранности элементарных зрительных функций (острота и поля зрения, чувствительность к пространственному контрасту, цветовое зрение), возможности узнавать человека по голосу, фигуре или походке и при отсутствии общего нарушения памяти или речи [1–5]. Если же способность узнавать лица была утрачена в результате снижения зрения или памяти, то заболевание обозначают как нарушение узнавания лиц, а не как прозопагнозию [3].

Лицевая агнозия приводит к затруднению межличностных взаимодействий, существенно ограничивает жизнедеятельность больных, но на практике часто недооценивается врачами, что и определяет актуальность обсуждения этой проблемы [6].

Пациент с прозопагнозией понимает, что перед ним именно лицо человека, а не иной предмет, но не может сказать, видел ли он его раньше и чье именно это лицо.

Он может пройти мимо близких родственников, как если бы это были чужие люди [6]. Чтобы узнать человека, больной с прозопагнозией ориентируется на такие подсказки, как прическа, походка или голос, а в случае изменения этих признаков (например, при смене прически) допускает ошибки [3]. Возможность распознавать эмоции по лицу человека у больного с прозопагнозией может сохраняться [7].

Варианты прозопагнозии

Различают врожденную и приобретенную прозопагнозию. *Врожденная прозопагнозия* предположительно имеет генетические основы [4]. Она выражается в утрате способности распознавать лица при отсутствии структурных изменений головного мозга [3]. *Приобретенная прозопагнозия* развивается вследствие повреждения головного мозга – диффузного (дегенеративное заболевание) или очагового (травма, инсульт, опухоль, энцефалит, резекция височной доли) [3].

В зависимости от гипотетического уровня нарушения процесса узнавания выделяют апперцептивный и ассоциативный варианты прозопагнозии [3]. *Апперцептивный вариант* клинически проявляется утратой способности различать лица. Его происхождение связывают с дефектом кодирования зрительной информации об отличительных признаках лица при восприятии [3]. *Ассоциативный (амнестический) вариант* характеризуется нарушением узнавания ранее знакомых лиц при сохранении способности кодировать информацию о чертах лица и дифференцировать разные лица. Природу этого расстройства объясняют нарушением соотношения воспринятой зрительной информации о лице со следами памяти. Названные варианты имеют разные нейрональные основы [3]. Тем не менее такое разделение прозопагнозии относительно: больные с ассоциативным вариантом могут иметь легкие нарушения процесса восприятия черт лица, а больные с апперцептивным вариантом — допускать некоторые ошибки в тестах на узнавание лиц.

Механизм развития

Механизм прозопагнозии обсуждается с позиций когнитивных и нейрофизиологических моделей узнавания лиц.

Когнитивные модели акцентируют внимание на том, что процесс восприятия и узнавания лиц отличается от узнавания объектов иного рода тем, что он требует более тонкой дискриминации зрительных стимулов [3]. Кроме того, с возрастом человек начинает запоминать лицо каждого из новых знакомых как единое целое, постепенно расширяя «окно внимания» на все большее количество деталей. Способность людей распознавать лица других людей «с первого взгляда» объясняется специфическим механизмом восприятия, обозначаемым как «целостная (холистическая) обработка», или «конфигурирование», и включающим два аспекта: 1) восприятие и анализ индивидуальных черт лица (*featural processing*); 2) восприятие и оценку расстояния между отдельными частями лица (*spacing processing*) [8]. Глаза, рот и нос считаются наиболее важными признаками (признаки «первого порядка») для идентификации конкретного лица. Например, человека можно узнать лишь по форме глаз [4, 9]. Однако поскольку общая структура лиц у всех людей одинакова (глаза находятся над носом, а нос — над ртом), то для узнавания имеет значение также расстояние между частями лица (признаки «второго порядка») [10]. Интеграция информации о признаках «первого» и «второго» порядка и лежит, как полагают, в основе необходимой для узнавания лиц «целостной обработки» [4].

Восприятие и узнавание индивидуальных признаков лица (например, глаз знакомого человека) облегчается, если этот признак включен в общую конфигурацию лица данного человека, а не обособлен от него [9]. Как отметил R.K. Yin еще в 1969 г., поворот изображения лица на 180°, т. е. «вверх ногами» (инверсия), нарушает привычный механизм «целостной обработки» лица и приводит к значительным трудностям в его узнавании. Это называется «эффектом инвертированного лица» (*face inversion effect*) [8]. Лица труднее, чем другие объекты, распознаются при инверсии. Это наблюдение считается доказательством существования особого механизма восприятия лиц [11].

К развитию прозопагнозии могут привести нарушения всех перечисленных выше процессов: различения тон-

ких деталей лица, кодирования пространственных взаимоотношений между частями лица и восприятия лица как единого целого [8].

Узнавание знакомого лица определяется не только процессами восприятия черт и анализа расстояния между ними, но и сохранением полученных данных в памяти. Согласно модели V. Bruce и A. Young, после восприятия (перцепции) и кодирования информации о структурных особенностях увиденного лица эта информация сопоставляется с той, которая хранится в памяти человека, чему соответствует плохо осознаваемое внеконтекстуальное ощущение «знакомости»/«незнакомости» лица [12]. Затем происходит «вспоминание контекста», и из памяти воспроизводятся биографические сведения и имя человека, которому принадлежит увиденное лицо. В отличие от узнавания на основе «чувства знакомости», узнавание путем «вспоминания контекста» частично контролируется сознанием, что сближает этот процесс с активным, регулируемым лобными долями произвольным воспроизведением информации (*recalled memory*) [13].

С позиций когнитивных моделей лицевой гнозис является многокомпонентным процессом, сопряженным со зрительным восприятием формы и черт лица, анализом пространственных взаимоотношений между ними, произвольным вниманием, работой памяти, категоризацией лиц, называнием имени увиденного человека.

Нейрофизиологические модели узнавания лиц основаны на роли различных отделов головного мозга в обеспечении гнозиса. Нейрональной основой узнавания лиц признана активность многих областей головного мозга, хотя степень их участия различна. Наибольшее значение придается активности височно-теменно-затылочных отделов правого полушария [2]. При виде лица основной поток зрительной информации поступает от клеток сетчатки по зрительным проводящим путям через латеральное коллатеральное тело в первичную зрительную кору затылочной доли, называемую также стриарной (из-за полосатого вида на срезах мозга), или областью VI [14]. Из стриарной коры импульсы после обработки передаются в экстрастриарные корковые области [3]. Согласно результатам исследований с применением функциональной магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга, основные (ядерные) нейрональные сети, имеющие отношение к узнаванию лиц, охватывают «зону лица» в веретенообразной извилине (т. е. латеральной затылочно-височной извилине — *fusiform face area*, FFA) на вентральной поверхности головного мозга, а также «зону лица» в затылочной доле (*occipital face area*, OFA) и задние отделы верхней височной извилины [6, 14]. Наряду с этим к узнаванию лиц имеет отношение и нейрональная сеть, охватывающая передневисочную «лицевую зону», нижнюю лобную извилину и предклинье [3]. При повреждении затылочно-височной области с разрушением веретенообразной извилины и повреждением активации ядерных нейрональных сетей (FFA и OFA) в большинстве случаев наблюдается апперцептивный вариант прозопагнозии [3]. Поражение передневисочной области, при котором сохраняется функциональная активность FFA и OFA, приводит к развитию ассоциативного варианта прозопагнозии [3].

Активность височных долей необходима также для обеспечения процесса семантического опосредования и называния объектов, облегчающего узнавание лиц. В частно-

сти, доказано, что способность узнавать лица коррелирует с уровнем вербально-семантического лексикона человека [12].

Затылочная «зона лица», как полагают, наиболее важна для распознавания пространственных отношений между чертами лица [8].

Роль теменной доли в процессе лицевого гнозиса определяется его связью с пространственным вниманием, которое, в свою очередь, требует активации области внутриременной борозды (*intraparietal sulcus*), разделяющей верхнюю и нижнюю теменные доли [6].

Лобные доли также задействованы в идентификации черт лица и определении расстояния между ними. По данным исследований с применением транскраниальной магнитной стимуляции, идентификация черт знакомого лица (*featural-face processing*) сопровождается активацией латеральных отделов не только правой затылочной доли (правая затылочная «зона лица»), но и левой средней лобной извилины [10, 15], а оценка расстояния между чертами лица повышает нейрональную активность правой нижней лобной извилины [15].

Установлено, что при рассмотрении человеком лица правое полушарие головного мозга активизируется в большей степени, чем левое [9]. Этот факт соответствует клиническим наблюдениям, согласно которым приобретенная прозопагнозия возникает либо при двусторонних поражениях головного мозга, либо при односторонних правополушарных очагах [16]. Тем не менее в последнее время появляется все больше данных, свидетельствующих и о существенной роли левополушарных структур, и о том, что для полноценного обеспечения конфигурирования и распознавания лиц необходима интеграция работы обоих полушарий головного мозга [10].

До сих пор отсутствует единое мнение по поводу того, имеется ли у человека отдельный механизм восприятия и узнавания лиц или нет, и связано ли узнавание лиц с активацией тех же нейрональных кругов, что и узнавание других объектов [6]. Поэтому остается нерешенным вопрос, является ли нарушение узнавания лиц самостоятельным расстройством или лишь вариантом общего нарушения узнавания объектов и слов [4, 17].

Представление о том, что восприятие черт лица основывается на работе особых, предназначенных только для этого механизмов, отражено в гипотезе «специфичности восприятия лица» (*face-specific hypothesis*). Специфичность восприятия лица подтверждается клиническими наблюдениями за отдельными больными с приобретенной прозопагнозией, у которых нарушено распознавание именно лиц, но не других объектов [7, 18]. В пользу специфичности механизмов восприятия лица свидетельствуют также нейровизуализационные исследования здоровых людей. В ходе этих исследований установлено, что узнавание лиц и узнавание иных объектов сопряжено с активацией разных, хотя и частично перекрывающихся, нейрональных сетей головного мозга [3].

Противоположное утверждение постулирует гипотеза «экспертного опыта», или «перцептивной экспертизы» (*expertise hypothesis*), согласно которой для узнавания как лиц, так и любых других объектов одной категории (пород собак, видов птиц, моделей автомобилей и др.) основное значение имеет опыт взаимодействия с этими объектами [18, 19]. По мере накопления такого опыта человек обучает-

ся быстро и точно распознавать и различать между собой их индивидуальные внешние особенности, и в этом плане механизмы узнавания лиц не являются уникальными [19].

В пользу неспецифичности восприятия лица свидетельствует также и то, что многие больные с прозопагнозией испытывают трудности в узнавании не только лиц, но и еще какой-либо определенной категории объектов (но не любых объектов в целом, так как последнее исключает диагноз прозопагнозии) [3]. Это, однако, касается прежде всего врожденной прозопагнозии. Так, по данным проведенного J. Geskin и M. Behrman [17] метаанализа 238 исследований, опубликованных с 1976 по 2016 г., в 80,3% из них было отмечено сочетанное развитие расстройств гнозиса лиц и объектов при врожденной прозопагнозии.

Диагностика

Диагностика прозопагнозии требует применения заданий как на узнавание знакомых лиц, так и на различение лиц на основе распознавания их отличительных черт.

В клинической практике, как правило, используют тесты на узнавание знакомых лиц, т. е. проверяют способность человека осознавать тот факт, что он ранее уже видел демонстрируемое ему лицо. С этой целью широко применяются задания на узнавание лиц знаменитостей, для чего испытуемого просят назвать имя известного человека, лицо которого изображено на фотографии. Другой вариант: называют известное имя, после чего испытуемому показывают фотографии разных людей и просят указать того человека, чье имя ему сказали [10]. Преимуществом такого рода тестов является простота применения, а недостатком — зависимость результатов от возраста, уровня образования испытуемого и от того, насколько часто он видел соответствующее знаменитое лицо в прошлом. В связи с этим в настоящее время стали применяться также тесты на запоминание новых лиц с их последующим узнаванием [20]. Примером теста на узнавание недавно увиденных лиц является Кембриджский тест памяти на лица (*Cambridge Face Memory Test*) [21]. Тестированию предшествует тренировка, в ходе которой нужно запомнить лица шести незнакомых мужчин, демонстрируемые с трех разных ракурсов, с последующим узнаванием их в ряду других изображений. Для запоминания всем испытуемым дается одинаковое время. Сам тест начинается с задания на узнавание тех же изображений, которые использовались во время тренировки. Второй этап является более сложным и включает предъявление таких ракурсов и таких вариантов освещения лиц, которых во время тренировки не было. На третьем, самом трудном, этапе предъявляемые изображения лиц «зашумляются». Всего проводится 72 испытания. Наряду с основной версией этого теста в настоящее время предложен его адаптированный вариант [22]. Кроме того, разработаны версии для детей, для этнических групп Китая и для населения Австралии [3].

Тесты на распознавание черт лица и различение лиц разных людей (*tests of face perception*) применяются большей частью в научных исследованиях для оценки перцепции, служащей первой фазой процесса лицевого гнозиса. Соответствующие задания включают предъявление испытуемому фотографий неизвестных лиц и поэтому не используются для клинической диагностики собственно прозопагнозии (представляющей собой нарушения гнозиса знакомых лиц). С одной стороны, эти тесты не выявляют нарушений

в случаях интактности у больных с прозопагнозией перцептивной фазы гнозиса. С другой — они имеют клиническое значение, так как позволяют выяснить, связана ли прозопагнозия с нарушением кодирования черт лица (апперцептивный вариант) или нет (ассоциативный вариант).

Основной тип заданий в тестах на распознавание черт/различение лиц — это задания на определение идентичности лиц: испытуемого просят найти среди нескольких фотографий то лицо, которое идентично предъявляемому образцу. Сравнимые с образцом лица, как правило, сфотографированы с другой степенью затемнения или под иным углом зрения [10, 23]. Одним из первых тестов такого типа стал «Тест узнавания лица Бентона» (*Facial Recognition Test*), опубликованный А. L. Benton и М. W. Van Allen в 1968 г. При его использовании испытуемому предъявляют одну «целевую» фотографию лица анфас и шесть расположенных под ней фотографий лиц, сделанных при другом освещении и с другого ракурса (с поворотом в три четверти), после чего предлагают найти среди этих шести изображений лицо человека с «целевой» фотографии [24].

В других тестах подобного рода испытуемому показывают фотографии незнакомых лиц последовательно, друг за другом, а не одновременно. Чаще всего по очереди демонстрируют две фотографии и просят определить, один и тот же человек представлен на них или нет. Обе фотографии могут изображать вид анфас, или же первая изображает лицо анфас, а вторая сделана при повороте головы в три четверти. При изменении ракурса изображения больной с нарушением восприятия лиц не может понять, что это одно и то же лицо [7]. Еще один вариант такого типа тестов включает последовательное предъявление испытуемому в случайном порядке фотографий одинаковых лиц и лиц, различающихся чертами (например, формой глаз) или расстоянием между отдельными частями лица. Примером может служить «Задание Джейн» (*Jane Task*), которое предложили в 2002 г. С. Mondloch и группа исследователей, взявшие за основу фотографию лица женщины «Джейн» [8].

Из числа стандартизированных тестов на восприятие особенностей лица наибольшую известность получили Кембриджский тест восприятия лица (*Cambridge Face Perception Test*) [25] и тест сопоставления лиц Глазго (*Glasgow Face Matching Test*) [26]. Первый из них основан на различении лиц в зависимости от их особенностей, а второй — на сопоставлении лиц разных людей. Выполнение двух тестов требует анализа структуры черт лица при минимальной активизации памяти.

Отдельным направлением является диагностика «скрытого узнавания» лица (*covert facial recognition*), т. е. неосознаваемого «чувства знакомости» при виде лица [27]. «Скрытое узнавание», как полагают, возникает при воспроизведении зрительной информации о знакомых лицах, сохранившейся в памяти, если этот процесс разобщен с процессом осознания [27, 28]. Сам больной отрицает, что демонстрируемые лица ему знакомы, однако регистрация определенных вегетативных, электрофизиологических или поведенческих реакций на предъявляемое изображение свидетельствует об узнавании [27]. Вегетативная реакция оценивается по степени выраженности рефлекторного изменения электрического сопротивления кожи (кожно-гальванического рефлекса) в ответ на предъявление изображения лица: электрическая проводимость кожи повышается в

большей степени при скрытом узнавании лица, чем при виде незнакомого лица.

Электрофизиологическая методика представлена исследованием связанных с событием потенциалов головного мозга при распознавании изображений. Так, регистрируемый в теменно-височной области негативный компонент N250 (отражающий активацию следов зрительной памяти на известные лица) имеет более высокую амплитуду при распознавании знакомых лиц, чем незнакомых, как у здоровых, так и у больных со скрытым узнаванием при врожденной прозопагнозии [28].

Поведенческие признаки скрытого узнавания измеряются по времени реакции при выполнении заданий на узнавание лица и его категоризацию. Примером такой «поведенческой» методики диагностики скрытого узнавания может служить «Тест на сопоставление» (*Matching task*): испытуемому последовательно показывают изображения двух лиц и просят ответить, лицо одного и того же человека было представлено на этих изображениях или нет. Затем последовательно предъявляется новая пара лиц и т. д. При скрытом узнавании, как и в норме, испытуемый дает более быстрые и правильные ответы в тех случаях, когда составляющие каждую пару лица ему знакомы, независимо от того, лица ли это разных людей или одного того же человека [27].

В дополнение к объективным тестам в диагностике прозопагнозии находят применение и вопросники, направленные на выяснение собственного мнения человека о его способности узнавать лица, однако результаты самооценки считаются недостаточно точными [29].

Диагностика прозопагнозии требует также исключения общего расстройства памяти (например, такого, как при болезни Альцгеймера), патологии зрения (возможность распознавания лиц в наибольшей степени ухудшается при дегенерации макулы) или агнозии любых объектов, а не только лиц. Для разграничения прозопагнозии и объектной агнозии следует учитывать, что пациент с объектной агнозией не осознает, что видит именно лицо человека.

Вопросы реабилитации

Восстановление лицевого гнозиса у больных с приобретенной прозопагнозией при поражении головного мозга определяется множеством факторов, включая возраст, время, прошедшее с момента возникновения дефекта, локализацию и размеры очага поражения мозга [30].

Описания тренировок, направленных на восстановление лицевого гнозиса у больных с приобретенной прозопагнозией, единичны. Так, J. M. DeGutis и соавт. [30] опубликовали цикл занятий с 46-летним больным с прозопагнозией, приобретенной в результате поражения затылочно-височной области правого полушария, которого обучали категоризации лиц путем уточнения расстояния между их чертами. Однако существенного эффекта эти тренировки не дали.

Больше надежд возлагается на тренировки распознавания лиц у больных с врожденной прозопагнозией, поскольку грубые структурные поражения головного мозга у них отсутствуют [3].

Наилучший эффект в реабилитации больных с прозопагнозией дают занятия, направленные на компенсацию дефицита узнавания лиц путем обучения специальным стратегиям поведения [30, 31]. В целом, однако, вопросы

медицинской реабилитации больных с прозопагнозией раз- работаны слабо.

Заключение

Таким образом, нарушения лицевого гнозиса могут являться одной из причин функциональных ограничений у

больных с поражением головного мозга, однако в неврологической практике данная патология распознается не всегда, а ее негативное влияние на жизнедеятельность больных часто недооценивается. Необходимы разработка стандартизированных методик диагностики прозопагнозии и совершенствование методик реабилитации этих больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лурия АР. Основы нейропсихологии. Учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования. Москва: Академия; 2013. 384 с. [Luriya AR. *Osnovy neiropsikhologii. Uchebnoe posobie dlya studentov uchrezhdenii vysshego professional'nogo obrazovaniya* [Fundamentals of neuropsychology. Text book for students of higher professional education institutions]. Moscow: Akademiya; 2013. 384 p.]
2. Визель ТГ. Основы нейропсихологии. Учебник для студентов ВУЗов. Москва: ИП Секачев В.Ю.; 2017. 276 с. [Vizel' TG. *Osnovy neiropsikhologii. Uchebnik dlya studentov VUZov* [Fundamentals of neuropsychology. Textbook for University students.]. Moscow: IP Sekachev V.Yu.; 2017. 276 p.]
3. Corrow SL, Dalrymple KA, Barton JJ. Prosopagnosia: current perspectives. *Eye Brain*. 2016 Sep 26;8:165-75. doi: 10.2147/EB.S92838.
4. Gerlach C, Klargaard SK, Petersen A, et al. Delayed processing of global shape information in developmental prosopagnosia. *PLoS One*. 2017 Dec 20;12(12):e0189253. doi: 10.1371/journal.pone.0189253.
5. Strappini F, Pelli DG, Di Pace E, et al. Agnosia vision is like peripheral vision, which is limited by crowding. *Cortex*. 2017 Apr;89:135-55. doi: 10.1016/j.cortex.2017.01.012.
6. Chandra SR, Patwardhan K, Pai AR. Problems of Face Recognition in Patients with Behavioral Variant Frontotemporal Dementia. *Indian J Psychol Med*. 2017 Sep-Oct;39(5):653-8. doi:10.4103/IJPSYM.IJPSYM_90_17.
7. Riddoch MJ, Johnston RA, Bracewell RM, et al. Are faces special? A case of pure prosopagnosia. *Cogn Neuropsychol*. 2008 Feb;25(1):3-26. doi: 10.1080/02643290801920113.
8. Negrini M, Brkic D, Pizzamiglio S, et al. Neurophysiological Correlates of Featural and Spacing Processing for Face and Non-face Stimuli. *Front Psychol*. 2017 Mar 13;8:333. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00333.
9. Bukach CM, Bub DN, Gauthier I, et al. Perceptual Expertise Effects Are Not All or None: Spatially Limited Perceptual Expertise for Faces in a Case of Prosopagnosia. *J Cogn Neurosci*. 2006 Jan;18(1):48-63. doi: 10.1162/089992906775250094.
10. Roberts DJ, Lambon Ralph MA, Kim E, et al. Processing deficits for familiar and novel faces in patients with left posterior fusiform lesions. *Cortex*. 2015;72:79-96. doi: 10.1016/j.cortex.2015.02.003.
11. Барабаншиков ВА. Коммуникативный подход в исследованиях восприятия. Психологический журнал. 2012;(3):17-32. [Barabanshchikov VA. The communicative approach in perception studies. *Psikhologicheskii zhurnal*. 2012;(3):17-32. (In Russ.)].
12. Barton JJ, Corrow SL. Recognizing and identifying people: a neuropsychological review. *Cortex*. 2016 Feb;75:132-150. doi: 10.1016/j.cortex.2015.11.023. Epub 2015 Dec 25.
13. Aggleton JP, Dumont JR, Warburton EC. Unraveling the contributions of the diencephalon to recognition memory: A review. *Learn Mem*. 2011 May 19;18(6):384-400. doi:10.1101/lm.1884611.
14. Баарс Б, Гейдж Н. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки. Часть 1. Москва: БИНОМ; 2014. 541с. [Baars B, Geidzh N. *Mozg, poznanie, razum: vvedenie v kognitivnye neironauki. Chast' 1* [Brain, cognition, mind: an introduction to cognitive neuroscience. Part 1]. Moscow: BINOM; 2014. 541 p.].
15. Renzi C, Schiavi S, Carbon CC, et al. Processing of featural and configural aspects of faces is lateralized in dorsolateral prefrontal cortex: a TMS study. *Neuroimage*. 2013 Jul 1;74:45-51. doi: 10.1016/j.neuroimage.2013.02.015. Epub 2013 Feb 20.
16. Robotham RJ, Starrfelt R. Face and word recognition can be selectively affected by brain injury or developmental disorders. *Front Psychol*. 2017 Sep 6;8:1547. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01547.
17. Geskin J, Behrmann M. Congenital prosopagnosia without object agnosia? A literature review. *Cogn Neuropsychol*. 2018 Feb - Mar;35(1-2):4-54. doi: 10.1080/02643294.2017.1392295.
18. Susilo T, Yovel G, Barton JJ, et al. Face perception is category-specific: evidence from normal body perception in acquired prosopagnosia. *Cognition*. 2013 Oct;129(1):88-94. doi: 10.1016/j.cognition.2013.06.004.
19. Wong YK, Folstein JR, Gauthier I. The nature of experience determines object representations in the visual system. *J Exp Psychol Gen*. 2012 Nov;141(4):682-98. doi: http://dx.doi.org/10.1037/a0027822.
20. Chinello A, Cattani V, Bonfiglioli C, et al. Objects, numbers, fingers, space: clustering of ventral and dorsal functions in young children and adults. *Dev Sci*. 2013 May;16(3):377-93. doi: 10.1111/desc.12028.
21. Duchaine B, Nakayama K. The Cambridge Face Memory Test: results from neurologically intact individuals and an investigation of its validity using inverted stimuli and prosopagnosic participants. *Neuropsychologia*. 2006;44(4):576-85. Epub 2005 Sep 19. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2005.07.001
22. Russell R, Duchaine B, Nakayama K. Super-recognizers: people with extraordinary face recognition ability. *Psychon Bull Rev*. 2009 Apr;16(2):252-7. doi: 10.3758/PBR.16.2.252.
23. Турсунов ВВ. Понимание процесса познания лиц в современной науке. Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2017;5(3):287-301. [Tursunov VV. Comprehension of face cognition in modern science. *Lichnost' v menyayushchemsya mire: zdorov'e, adaptatsiya, razvitiye*. 2017;5(3):287-301. (In Russ.)].
24. Rossion B, Michel C. Normative accuracy and response time data for the computerized Benton Facial Recognition Test (BFRT-c). *Behav Res Methods*. 2018 Mar 16;50:1-19. doi: 10.3758/s13428-018-1023-x.
25. Duchaine B, Yovel G, Nakayama K. No global processing deficit in the Navon task in 14 developmental prosopagnosics. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2007 Jun;2(2):104-13. doi: 10.1093/scan/nsm003.
26. Burton A, White D, McNeill A. The Glasgow Face Matching Test. *Behav Res Methods*. 2010 Feb;42(1):286-91. doi: 10.3758/BRM.42.1.286.
27. Rivolta D, Palermo R, Schmalzl L. What is overt and what is covert in congenital prosopagnosia? *Neuropsychol Rev*. 2013 Jun;23(2):111-6. doi: 10.1007/s11065-012-9223-0.
28. Eimer M, Gosling A, Duchaine B. Electrophysiological markers of covert face recognition in developmental prosopagnosia. *Brain*. 2012 Feb;135(Pt 2):542-54. doi: 10.1093/brain/awr347.
29. Barton JJ, Hanif H, Ashraf S. Relating visual to verbal semantic knowledge: the evaluation of object recognition in prosopagnosia. *Brain*. 2009;132(Pt 12):3456-66. doi: 10.1093/brain/awp252.
30. DeGutis JM, Chiu C, Grosso ME, et al. Face processing improvements in prosopagnosia: successes and failures over the last 50 years. *Front Hum Neurosci*. 2014 Aug 5;8:561. doi: 10.3389/fnhum.2014.00561. eCollection 2014.
31. Bate S, Bennetts RJ. The rehabilitation of face recognition impairments: a critical review and future directions. *Front Hum Neurosci*. 2014 Jul 23;8:491. doi: 10.3389/fnhum.2014.00491. eCollection 2014.

Поступила 27.08.2018

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.