



Диагностика феномена «скрытого сознания» у пациентов с хроническими нарушениями сознания: клинические случаи

Черкасова А.Н.^{1,2}, Яцко К.А.^{1,3}, Ковязина М.С.^{1,2,4}, Варако Н.А.^{1,2,4}, Рябинкина Ю.В.¹,
Кремнева Е.И.¹, Кротенкова М.В.¹, Брутян А.Г.¹, Федин П.А.¹, Супонева Н.А.¹, Пирадов М.А.¹

¹ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук», Москва; ²факультет психологии
и ³факультет фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «Московский
государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва;

⁴ФГБНУ «Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований», Москва
¹Россия, 125367, Москва, Волоколамское шоссе, 80; ²Россия, 125009, Москва, ул. Моховая, 11, стр. 9;

³Россия, 119991, Москва, Ломоносовский просп., 27, корп. 1; ⁴Россия, 125009, Москва, ул. Моховая, 9, стр. 4

В последние десятилетия представления о пациентах с хроническими нарушениями сознания (ХНС) существенно расширились за счет описания феномена «скрытого сознания». В рамках его диагностики важен индивидуальный подход, предполагающий сопоставление поведенческих и инструментальных данных у каждого пациента. В нашей стране исследования по выявлению этого феномена только начинают развиваться, что делает актуальным накопление случаев успешной фиксации тех или иных «скрытых» признаков сознания. В статье представлены клинические наблюдения двух пациентов с ХНС. Первая пациентка, по данным клинической оценки с применением специализированных шкал, находилась в вегетативном состоянии / имела синдром ареактивного бодрствования. С помощью функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) со специально разработанным комплексом парадигм у нее был выявлен феномен «скрытого сознания» (церебральная активация, частично соотносимая с нормативной, в ответ на пассивные соматосенсорные, слуховые неречевые и речевые стимулы). Второй пациент, согласно указанной клинической оценке, соответствовал состоянию минимального сознания «минус». В результате фМРТ-исследования у него было получено инструментальное подтверждение сохранности отдельных аспектов сознания (церебральная активация в ответ на слуховые неречевые и слуховые речевые парадигмы). Обсуждается применение комплексного мультимодального персонализированного подхода к диагностике феномена «скрытого сознания» и возможности нейрореабилитации пациентов с опорой на получаемые с его помощью данные.

Ключевые слова: хронические нарушения сознания; вегетативное состояние / синдром ареактивного бодрствования; состояние минимального сознания «минус»; «скрытое сознание»; парадигмы; фМРТ.

Контакты: Анастасия Николаевна Черкасова; cherka.sova@mail.ru

Для цитирования: Черкасова А.Н., Яцко К.А., Ковязина М.С., Варако Н.А., Рябинкина Ю.В., Кремнева Е.И., Кротенкова М.В., Брутян А.Г., Федин П.А., Супонева Н.А., Пирадов М.А. Диагностика феномена «скрытого сознания» у пациентов с хроническими нарушениями сознания: клинические случаи. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2025;17(6):91–98. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2025-6-91-98>

Diagnosis of the phenomenon of ‘covert cognition’ in patients with prolonged disorders of consciousness: clinical cases

Cherkasova A.N.^{1,2}, Yatsko K.A.^{1,3}, Kovyazina M.S.^{1,2,4}, Varako N.A.^{1,2,4}, Ryabinkina Yu.V.¹,
Kremneva E.I.¹, Krotenkova M.V.¹, Brutyan A.G.¹, Fedin P.A.¹, Suponeva N.A.¹, Piradov M.A.¹

¹Russian Center of Neurology and Neuroscience, Moscow; ²Department of Psychology
and ³Department of Fundamental Medicine, Lomonosov Moscow State University, Moscow;

⁴Federal Scientific Center of Psychological and Multidisciplinary Research, Moscow

¹80, Volokolamskoe Sh., 125367 Moscow, Russia; ²11, Mokhovaya St., Build. 9, 125009 Moscow, Russia;

³27, Lomonosovsky Prospekt, Build. 1, 119991 Moscow, Russia; ⁴9, Mokhovaya St., Build. 4, 125009, Moscow, Russia

In recent decades, our understanding of patients with prolonged disorders of consciousness (PDOC) has expanded significantly thanks to the description of the phenomenon of ‘covert cognition.’ An individual approach is important in its diagnosis, involving the comparison of behavioural and instrumental data for each patient. In our country, research into this phenomenon is only just beginning to develop, which makes it important to accumulate cases of successful detection of various ‘covert’ signs of consciousness. This article presents clinical observations of two patients with PDOC. According to clinical assessment using specialised scales, the first patient was in a vegetative state/had unresponsive wakefulness syndrome. Using functional magnetic resonance imaging (fMRI) with a specially designed set of paradigms, the phenomenon of ‘covert cognition’ was detected in her (cerebral activation, partially correlated with the norm, in response to passive somatosensory, auditory non-verbal and verbal stimuli). The second patient, according to the clinical assessment, corresponded to a min-

imally conscious state 'minus'. As a result of fMRI examination, instrumental confirmation of the preservation of certain aspects of consciousness (cerebral activation in response to auditory non-verbal and auditory verbal paradigms) was obtained. The use of a comprehensive multimodal personalised approach to the diagnosis of the phenomenon of 'covert cognition' and the possibilities of neurorehabilitation of patients based on the data obtained with its help are discussed.

Keywords: prolonged disorders of consciousness; vegetative state / unresponsive wakefulness syndrome; minimally conscious state 'minus'; 'covert cognition'; paradigms; fMRI.

Contact: Anastasia Nikolaevna Cherkasova; cherka.sova@mail.ru

For citation: Cherkasova AN, Yatsko KA, Kovyazina MS, Varako NA, Ryabinkina YuV, Kremneva EI, Krotchenkova MV, Brutyan AG, Fedin PA, Suponeva NA, Piradov MA. Diagnosis of the phenomenon of 'covert cognition' in patients with prolonged disorders of consciousness: clinical cases. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psichosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2025;17(6):91–98 (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2025-6-91-98>

Диагностика феномена «скрытого сознания» является одной из важнейших задач, которая стоит на сегодняшний день перед специалистами, исследующими пациентов с хроническими нарушениями сознания (ХНС). Под этим феноменом подразумевается несоответствие данных клинической оценки таких пациентов, проведенной в том числе с применением специализированных шкал, и данных инструментальной диагностики активации их головного мозга при предъявлении пассивных и/или активных парадигм (заданий). При использовании пассивных парадигм осуществляется воздействие на пациентов стимулами разных модальностей, в случае с активными парадигмами пациенты побуждаются к выполнению инструкций [1].

Большая часть исследований по выявлению феномена «скрытого сознания» выполнены за рубежом, в нашей стране число таких работ начинает постепенно возрастать [2]. На базе ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук» в коллаборации с группой нейропсихологов факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова был разработан и апробирован на здоровых добровольцах комплекс из девяти пассивных (соматосенсорных, слуховых неречевых и речевых) и трех активных парадигм под контролем функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) для выявления феномена «скрытого сознания» с опорой на данные общей психологии и нейропсихологии [3, 4]. Затем было проведено исследование по применению обозначенного набора парадигм у 10 пациентов с ХНС [из них шесть – в вегетативном состоянии / с синдромом ареактивного бодрствования (ВС/САБ) и четверо – в состоянии минимального сознания «минус» (СМС-)], результаты которого опубликованы на страницах данного журнала [5]. Были выявлены пять пациентов, имевших значимые кластеры активации головного мозга, частично соотносимые с кластерами здоровых добровольцев, в ответ на отдельные пассивные парадигмы. Среди них была одна пациентка в ВС/САБ (из шести), которая продемонстрировала феномен «скрытого сознания», и четыре пациента в СМС- (из четырех), у которых было получено инструментальное подтверждение сохранности отдельных аспектов сознания.

Целью настоящей работы является анализ клинических случаев пациентки в ВС/САБ с феноменом «скрытого сознания» и пациента в СМС-, имевшего значимые результаты, подтверждающие наличие сознания, в наибольшем количестве парадигм фМРТ.

Клиническое наблюдение 1

Пациентка М., 54 лет, поступила в ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук» с основным диагнозом «энцефалопатия метаболического генеза (метаболическая, постгипоксическая). Последствия понтичного и экстрапонтичного миелинолиза», код диагноза по МКБ-10 G93.8, спустя 2 мес после перенесенной церебральной катастрофы. Клинически уровень сознания соответствовал ВС/САБ, при неоднократной оценке по Пересмотренной шкале восстановления после комы (Coma Recovery Scale-Revised, CRS-R) наилучший результат был представлен суммарно 5 баллами (1–1–1–0–0–2). Оценка пациентки по другим специализированным шкалам отражена в следующих показателях:

- Пересмотренная шкала восприятия болевого стимула при коме (Nociception Coma Scale-Revised, NCS-R) – 3 балла (1–0–2);
- Шкала оценки сопутствующих заболеваний у ареактивных пациентов (Comorbidities Coma Scale, CoCoS) – 15 баллов (1–2–3–0–0–2–0–2–0–0–0–1–0–0–0–0–2–1–2–0–0–0–0);
- Шкала оценки инвалидизации (Disability Rating Scale, DRS) – 24 балла (0–3–4–3–3–3–5–3);
- Расширенная шкала исходов Глазго (Glasgow Outcome Scale-Extended, GOSE) – 2 балла.

При проведении электроэнцефалографии основной ритм зарегистрирован не был, отмечалась ареактивность записи при функциональных пробах. По результатам регистрации акустических стволовых вызванных потенциалов, основные компоненты стволовых структур слухового анализатора сохранены, увеличена латентность V пиков с двух сторон (6,28 мс слева и 6,5 мс справа). При исследовании когнитивных вызванных потенциалов отмечены изменения: латентность пика P300 увеличена (495 мс), амплитуда – 5,5 мкВ. Данные МРТ головного мозга соответствовали метаболическим изменениям (понтичного и экстрапонтичного миелинолиза) с признаками атрофии головного мозга. При эндоскопической оценке акта глотания выявлены его несостоятельность, синдром пенетрации и аспирации. По катamnестическим данным, у пациентки наступил летальный исход спустя месяц после завершения госпитализации.

По результатам проведения фМРТ-исследования с разработанным авторами комплексом парадигм пациентка продемонстрировала значимую активацию в ответ на семь из них. Две парадигмы (слуховая речевая парадигма «Прослушивание рассказов на русском и японском языках»

и активная парадигма, включающая инструкцию «Пение про себя песни “В лесу родилась елочка”») не показали значимых кластеров активации при групповом анализе данных здоровых добровольцев [4], поэтому сопоставление кластеров пациентки с нормативными провести не представляется возможным. В первой из них активация наблюдается только в правом полушарии мозжечка, во второй имеются один небольшой кластер в правой язычной извилине и предклинье и пик активации в скорлупе левого полушария головного мозга.

В отношении остальных пяти парадигм возможно сопоставление активации со среднегрупповыми нормативными данными. В слуховой неречевой парадигме «Прослушивание марша Ф. Мендельсона» у пациентки отмечается кластер только в стволе головного мозга, что не является для нас показательным. Данные по остальным парадигмам представим подробно (рис. 1):

- в соматосенсорной парадигме «Написание буквы “М” на животе» активация пациентки имеет место в лобной коре левого полушария (прецентральной, верхней/средней лобных извилинах) и в задней части поясной коры;
- в слуховой неречевой парадигме «Прослушивание звука будильника» активация наблюдалась в верхней височной извилине правой гемисферы, а также в подкорковых структурах (хиазме, стволе мозга и скорлупе слева);
- слуховая речевая парадигма «Прослушивание собственного имени в рамках эффекта “коктейльной вечеринки”» позволила выявить активацию в височных областях билатерально (справа выявляется кластер в верхней и средней височных извилинах, слева – пик активации в верхней височной извилине), а также в островке и задней части орбитальной извилины справа, в средней части поясной коры, мозжечке и стволе мозга;

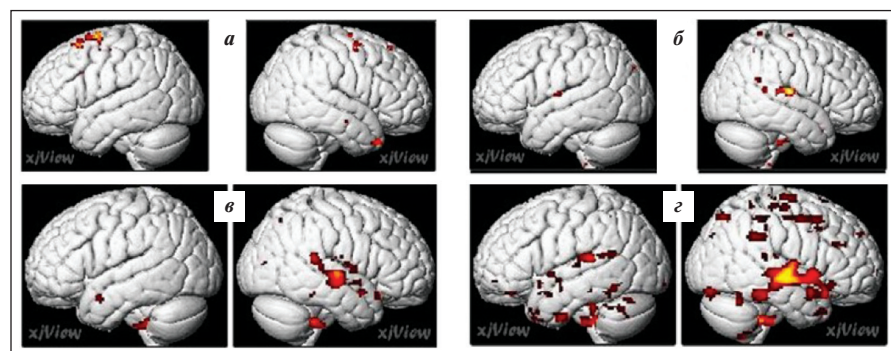


Рис. 1. Выявленная у пациентки в ВС/САБ активация, соответствующая: а – парадигме «Написание буквы “М” на животе»; б – парадигме «Прослушивание звука будильника»; в – парадигме «Прослушивание собственного имени в рамках эффекта “коктейльной вечеринки”»; г – парадигме «Прослушивание фрагмента из фильма, содержащего obscenную лексику»¹

Fig. 1. The activation revealed in the patient in VS/UWS corresponds to: a – paradigm “Writing the letter ‘M’ on the abdomen”; б – paradigm “Listening to the alarm sound”; в – paradigm “Listening to one’s own name as part of the ‘cocktail party’ effect”; г – paradigm “Listening to audio fragment from the film with obscene language”)

- в слуховой речевой парадигме «Прослушивание фрагмента из фильма, содержащего obscenную лексику» была продемонстрирована активация в конвексимальных отделах височных долей (верхней и средней височных извилинах справа и верхней височной извилине слева), глубоких височных структурах (левом гиппокампе, правой парагиппокампаальной извилине), в отдельных извилинах лобной доли (прецентральной, средней лобной извилинах справа, задней части орбитальной извилины билатерально), теменной доли (постцентральной, супрамаргинальной извилинах справа) и затылочной доли (веретенообразной, язычной извилинах справа), в островке справа, а также в ряде подкорковых структур (стволе мозга, мозжечке и правом таламусе).

Клиническое наблюдение 2

Пациент Б., 28 лет, поступил в ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук» с основным диагнозом «посттравматическая энцефалопатия тяжелой степени», код диагноза по МКБ-10 G93.1. Из анамнеза известно, что 7 мес назад на фоне нарастающих признаков дыхательной недостаточности произошла внезапная остановка сердечной деятельности с проведением сердечно-легочной реанимации (синусовый ритм восстановлен на 8-й минуте). Клинически уровень сознания соответствовал СМС-, неоднократная оценка по CRS-R составила максимально 9 баллов (1–1–3–2–0–2). Оценка по другим специализированным шкалам представлена следующими показателями:

- NCS-R – 7 баллов (3–1–3);
- CoSoS – 10 баллов (0–0–0–1–2–0–0–0–0–0–0–0–0–0–0–0–1–1–1–2–0–0–2–0);
- DRS – 20 баллов (0–3–1–3–3–3–4–3);
- GOSE – 2 балла.

При проведении электроэнцефалографии зарегистрированы отсутствие основного ритма, ареактивные записи в ответ на функциональные пробы, но вместе с тем были выделены физиологические паттерны первой и второй стадий сна. По результатам регистрации акустических стволовых вызванных потенциалов: основные компоненты стволовых акустических ответов сохранены, но есть изменения параметров – увеличены латентности V пиков с двух сторон (6,23 мс слева и 5,9 мс справа); увеличены межпиковые интервалы с двух сторон (слева – 2,55 мс, справа – 2,45 мс). По результатам когнитивных вызванных потенциалов отмечены изменения: увеличена латентность пика P300 (475 мс в первой и 563 мс во второй значимой серии), а амплитуда снижена в первой значимой серии – до 3,1 мкВ. Данные структурной МРТ головного мозга соответствовали изменениям в обоих полушариях большого мозга, вероятнее всего, вследствие глобальной ишемии головного мозга. Стоит отметить, что пациент владел двумя языками (русский и че-

¹Цветные рисунки к этой статье представлены на сайте журнала: nnp.ima-press.net

ченский). При эндоскопической оценке акта глотания выявлена его несостоятельность, при рентгенологической оценке глотания диагностировано нарушение ротоглоточной фазы. Катamnестические данные не удалось собрать ввиду отсутствия коммуникации путем телефонного звонка.

По результатам проведения фМРТ-исследования с разработанным авторами комплексом парадигм пациент продемонстрировал значимую активацию в ответ на семь из них. Три парадигмы (слуховая неречевая парадигма «Прослушивание смеха ребенка», активные парадигмы, направленные на выполнение инструкций, — «Представление чистки зубов» и «Пение про себя песни “В лесу родилась елочка”») не показали значимых кластеров активации при групповом анализе данных здоровых добровольцев [4], поэтому сопоставление кластеров пациента с нормативными провести невозможно. В парадигме, включающей представление чистки зубов, выделяется небольшой кластер активации в теменно-затылочной области левой гемисферы — верхней и средней затылочных извилинах, ангулярной извилине. В парадигме, направленной на пение песни, кластеры активации имеются только в правом и левом полушариях мозжечка. Парадигма с прослушиванием смеха ребенка позволила выявить объемные кластеры в верхних височных извилинах обоих полушарий, поперечной височной извилине Гешля слева, а также за пределами височных долей в лобной (средней и нижней лобной извилинах справа) и теменной (супрамаргинальной извилине слева) коре (рис. 2).

В отношении остальных четырех парадигм возможно сопоставление выявленной активации со среднегрупповыми

данными здоровых добровольцев. Что особенно важно, в рамках этого сопоставления во всех четырех парадигмах у пациента имеются кластеры, пересекающиеся с нормативными [4]. Опишем наблюдаемую активацию подробно (см. рис. 2):

- в слуховой неречевой парадигме «Прослушивание марша Ф. Мендельсона» выявляется активация в поперечной височной извилине Гешля и верхней височной извилине билатерально, а также в теменных областях (супрамаргинальной извилине билатерально, ангулярной извилине справа с вовлечением верхней теменной доли справа);
- в слуховой неречевой парадигме «Прослушивание мелодии песни “В лесу родилась елочка”» активация имеет место в верхних височных извилинах билатерально, в затылочной коре левого полушария (нижней затылочной извилине и веретенообразной извилине), в областях фронтального полюса справа и *parietal operculum* слева;
- в слуховой речевой парадигме «Прослушивание собственного имени в рамках эффекта “коктейльной вечеринки”» отмечается пик активации в верхней височной извилине левого полушария;
- слуховая речевая парадигма «Прослушивание фрагмента из фильма, содержащего obscenную лексику» также позволила выявить пик активации в верхней височной извилине левой гемисферы.

Обсуждение

Проанализируем случай первой пациентки. В рамках клинической оценки она не продемонстрировала признаков сознательной деятельности (отмечались только открывание глаз без стимуляции, позотоническая реакция, визуальный и слуховой стартл-рефлекс), что подтверждалось оценкой по специализированным шкалам. Уровень сознания соответствовал ВС/САБ. При этом по данным фМРТ-исследования у нее выявлялись значимые кластеры активации в ответ на пассивные соматосенсорные, слуховые неречевые и речевые парадигмы, которые были доступны для сопоставления с активацией, наблюдаемой у здоровых добровольцев [4].

В соматосенсорной парадигме «Написание буквы “М” на животе» активация пациентки не соотносится со среднегрупповой нормативной, представленной в теменных и височных отделах правого полушария, а также в правом полушарии мозжечка, но имеет место в лобной коре левого полушария (прецентральной, верхней/средней лобных извилинах) и в задней части поясной коры. Отсутствие активации в соматосенсорных областях головного мозга может указывать на ограничения в переработке

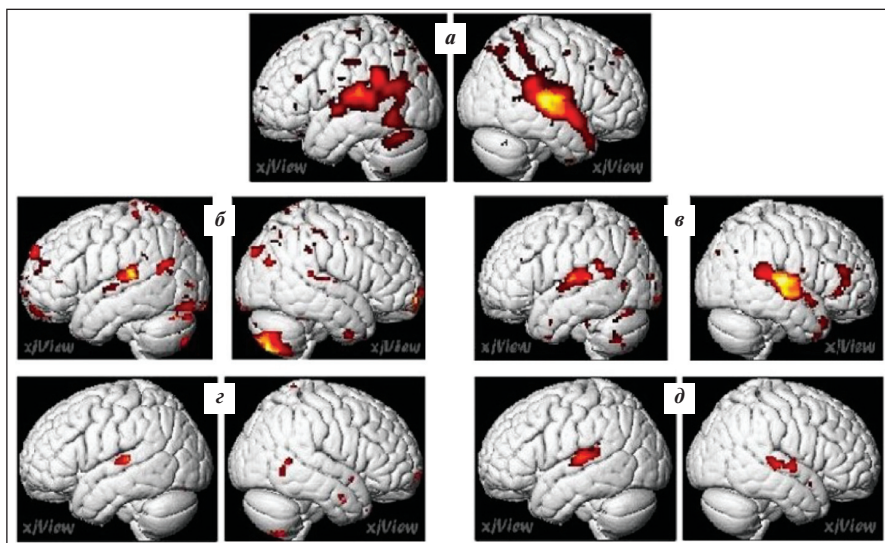


Рис. 2. Выявленная у пациента в СМС- активация, соответствующая: а — парадигме «Прослушивание марша Ф. Мендельсона»; б — парадигме «Прослушивание мелодии песни “В лесу родилась елочка”»; в — парадигме «Прослушивание смеха ребенка»; г — парадигме «Прослушивание собственного имени в рамках эффекта “коктейльной вечеринки”»; д — парадигме «Прослушивание фрагмента из фильма, содержащего obscenную лексику»

Fig. 2. The activation revealed in the patient in MCS-corresponds to: а — paradigm “Listening to the Wedding March (Mendelssohn)”; б — paradigm “Listening to the melody of the traditional Russian Christmas song”; в — paradigm “Listening to a child’s laughter”; г — paradigm “Listening to one’s own name as part of the ‘cocktail party’ effect”; д — paradigm “Listening to audio fragment from the film with obscene language”

ожно-кинестетической информации. Однако кластер в указанных отделах коры лобных долей, возможно, отражает моторный ответ на стимуляцию. Задняя часть поясной коры, активация которой имеется у пациентки, является важным компонентом сетей, необходимых для осознания (англ. *awareness*), может участвовать в обеспечении баланса между внутренним и внешним фокусом внимания [6].

В слуховой неречевой парадигме «Прослушивание звука будильника», в отличие от средней по группе нормы активации в височной доле левого полушария, у пациентки (помимо кластера в подкорковых структурах) отмечается активация в верхней височной извилине правой гемисферы, что соотносится с данными клинической нейропсихологии об участии этой области в перцепции невербального акустического материала [7].

В рамках слуховой речевой парадигмы «Прослушивание собственного имени в рамках эффекта “коктейльной вечеринки”» имя пациентки предъявлялось внутри обращающих на себя внимание предложений (например, «Знаете, что я узнала об Иване?») на фоне шума вечеринки, который четко не распознавался как речь. Так же как и в среднем по группе здоровых добровольцев, у пациентки имеется активация в височных областях билатерально, но с большим представительством в правом полушарии. В отличие от усредненных нормативных данных, у пациентки не представлена активация в нижней лобной извилине слева (поле Бродмана 45). Однако и при индивидуальном анализе у здоровых людей воспроизводимость этой зоны была низкой (отмечалась у 1 из 10 добровольцев) [4]. Активация височных долей у пациентки соответствует перцептивному уровню переработки слухоречевой информации, описанному в работах под руководством А.М. Оуэна и регистрируемому у небольшой части пациентов в ВС/САБ (по данным одной из крупных работ, у 6 из 22 пациентов) [8]. Выявленные кластеры могут выступать хабами языковой сети [9]. Помимо указанного, у пациентки наблюдается активация в островке и задней части орбитальной извилины справа, в средней части поясной коры, мозжечке и стволе мозга. В одном из фМРТ-исследований было показано, что непровольное восприятие собственного имени в рамках эффекта «коктейльной вечеринки» может первично обеспечиваться за счет восходящей сети внимания, состоящей из структур слуховой коры, предклинья, островка, таламуса и ствола головного мозга [10], часть из которых были выделены у пациентки. В другой серии работ было показано, что восприятие стимулов, имеющих отношение к самому себе, тесно связано со структурами передней поясной коры, в том числе и у пациентов с ХНС [11], что частично пересекается с активацией поясной коры у рассматриваемой нами пациентки при предъявлении ей собственного имени.

Слуховая речевая парадигма «Прослушивание фрагмента из фильма, содержащего обсценную лексику» позволила выявить у пациентки достаточно обширную активацию. В первую очередь обозначим билатеральные кластеры в височных долях (верхней и средней височных извилинах справа и верхней височной извилине слева), которые пересекаются со среднегрупповыми данными здоровых людей и могут отражать процессы восприятия слуховой и слухоречевой информации (так как в качестве контрольного условия в парадигме использовался шум томографа, их сложно дифференцировать). Кроме активации конвексимальных

отделов височных долей, кластеры представлены в глубинных височных структурах, в отдельных извилинах лобной, теменной и затылочной долей, в островке справа, а также в ряде подкорковых структур. Такое широкое представительство зон может быть обусловлено типом предъявляемой стимуляции. Отрывки из фильмов применяются в так называемых «натуралистических» парадигмах, направленных на регистрацию у людей похожего сознательного опыта при восприятии сложной информации в динамике. Для этого требуются вовлечение ряда когнитивных процессов высокого уровня и соответствующая им интегративная активация как в модально-специфических областях, так и в надмодальных лобной и теменной коре [12]. Используемую нами парадигму нельзя в полной мере отнести к «натуралистическим», так как она имела блоковый дизайн и не включала оценку динамики регистрируемых показателей по ходу сюжета. Тем не менее содержащийся в ней фрагмент фильма мог вызывать подобную обширную активацию, что мы и наблюдаем у пациентки. Включение в парадигму обсценной лексики, которая ранее не применялась в исследованиях «скрытого сознания», могло способствовать усилению непровольной вовлеченности в процесс восприятия, вызвать эмоциональный отклик и, как следствие, более широкий церебральный ответ.

Наиболее примечательно, что наличие активации, соотносимой с нормативной, отмечается в слуховых речевых парадигмах, которые выступили как самые эффективные у здоровых людей [4]. Стоит отметить, что указанные кластеры в большей степени представлены у пациентки в правом полушарии. Это может быть следствием изменения функциональных систем, обеспечивающих переработку предъявляемой информации, с учетом структурных повреждений головного мозга, либо доминантности по речи правого полушария. Приведенные данные позволяют говорить о наличии у этой пациентки с клинически установленным диагнозом ВС/САБ феномена «скрытого сознания».

Перейдем к случаю второго пациента. При поведенческой оценке у него имелись минимальные проявления сознания в виде локализации боли и вокализации, в остальном имели место открывание глаз без стимуляции, визуальный и слуховой стартл-рефлекс, что подтверждалось оценкой по специализированным шкалам. Уровень сознания соответствовал СМС-. При этом по данным фМРТ-исследования пациент продемонстрировал значимую и, что особенно важно, частично соотносимую с нормативной активацию в ответ на пассивные слуховые неречевые и речевые парадигмы.

В слуховой неречевой парадигме «Прослушивание марша Ф. Мендельсона» активация пациента соответствует активации здоровых добровольцев в поперечной височной извилине Гешля и верхней височной извилине правого полушария; кроме того, она имеет место в аналогичных височных структурах левого полушария и в теменных областях (супрамаргинальной извилине билатерально, ангулярной извилине справа с вовлечением верхней теменной доли справа). Кластеры в височных долях соотносятся с имеющимися клиническими и нейровизуализационными сведениями относительно перцепции музыкальных стимулов [13, 14]. Роль в восприятии музыки теменных долей (в особенности нижней теменной доли), активация которых имеется у пациента, также показана в ряде исследований. В ча-

стности, кора этих областей принимает участие в восприятии характеристик музыки высокого порядка, в отслеживании течения музыки, которая динамично разворачивается во времени, в распознавании музыки и связанных с ней воспоминаний [15].

В слуховой неречевой парадигме «Прослушивание мелодии песни “В лесу родилась елочка”» активация пациента пересекается с активацией здоровых добровольцев в верхних височных извилинах билатерально. В среднем по группе здоровых добровольцев кластеры в височных долях представлены более широко, а также имеются за их пределами в скорлупе справа, постцентральной извилине и передних/средних отделах поясной извилины слева. У пациента также отмечались кластеры активации за пределами височных структур, но в иных зонах мозга: в затылочной коре левого полушария (нижней затылочной извилине и веретенообразной извилине), в областях фронтального полюса справа и *parietal operculum* слева. О роли теменной коры в восприятии музыки уже упоминалось, передняя префронтальная кора может принимать участие в фокусировке внимания на музыкальном стимуле и его удержании в рабочей памяти [15]. Подключение затылочных областей, возможно, отражает задействование у пациента в восприятии музыки межмодального взаимодействия.

Отдельно остановимся на слуховой неречевой парадигме «Прослушивание смеха ребенка». По ней не удалось получить среднегрупповые нормативные данные [4]. Тем не менее у пациента наблюдаются объемные кластеры в верхних височных извилинах обоих полушарий, поперечной височной извилине Гешля слева, а также в лобной и теменной коре. Кластеры в височной коре в той или иной степени соотносятся с ожидаемой активацией на основе других фМРТ-исследований по восприятию смеха у здоровых людей [16, 17], а также с данными клинической нейропсихологии об участии коры височных долей преимущественно правого полушария в распознавании эмоционально-просодических компонентов речи [18].

В парадигме «Прослушивание собственного имени в рамках эффекта “коктейльной вечеринки”» у пациента имеет место пик активации в верхней височной извилине левого полушария. Иной активации, аналогичной нормативной (в височной коре правого полушария и нижней лобной извилине слева), не отмечалось. С учетом контрольного условия парадигмы в виде шума вечеринки, выявленная у пациента активация может частично соответствовать перцептивному уровню переработки слухоречевой информации, описанному в работах под руководством А.М. Оуэна [8]. Выявленный кластер может выступать в виде хаба языковой сети [9].

В парадигме «Прослушивание фрагмента из фильма, содержащего обсценную лексику» также имеется пик активации в верхней височной доле левого полушария и отсутствует имеющаяся в норме активация височных структур справа. Эта активация может отражать процессы восприятия слуховой и слухоречевой информации (поскольку в качестве контрольного условия в парадигме использовался шум томографа, их сложно дифференцировать).

Стоит отметить, что кластеры активации в ответ на парадигмы, направленные на восприятие речи, имеются у пациента в левой гемисфере, что соответствует представлению о межполушарной организации в отношении доминант-

ности по речи левого полушария. Указанные результаты позволяют говорить об инструментальном подтверждении сохранности отдельных аспектов сознания у этого пациента с клинически установленным диагнозом СМС-, а также расширяют представления о них.

Согласно крупному метаанализу, наличие церебрального ответа на пассивные стимулы имеется у 26% пациентов в ВС/САБ и 55% – в СМС- [1]. В большинстве представленных в литературе исследований применялись парадигмы, направленные на восприятие стимулов (одиночных или иерархических) в рамках одной из модальностей [1, 2], что может снижать вероятность выявления «скрытого сознания» и не позволяет более полно описать профиль предположительно сохраненных сторон психической деятельности пациентов с ХНС. В проведенном нами исследовании применялся комплексный мультимодальный персонализированный подход с использованием 12 парадигм фМРТ, на основе которого удалось широко охватить «скрытые» проявления сознания. У пациентки в ВС/САБ была показана возможность восприятия соматосенсорных (тактильных), слуховых неречевых (бытовых шумов) и слуховых речевых (собственного имени, обсценной лексики) стимулов. Пациент в СМС- продемонстрировал способность восприятия слуховой неречевой (мелодий без слов) и речевой (собственного имени, обсценной лексики) информации.

Подобное фМРТ-исследование с применением комплексного мультимодального персонализированного подхода ранее проводилось группой авторов из Израиля [19]. Использовались пассивные парадигмы, направленные на восприятие слуховой, слухоречевой и зрительной информации, а также активные парадигмы, направленные на мысленные представления. Задания персонализировались (например, применялись парадигмы с предъявлением имени пациента по сравнению с нейтральными словами или с предъявлением информации, произнесенной знакомым голосом, по сравнению с той же информацией, озвученной незнакомым голосом). Среди 11 пациентов с ХНС (шесть в ВС/САБ и пять в СМС-) у девяти была обнаружена активация в ответ на простые слуховые стимулы, у пяти – на речь, у шести – на собственное имя, у трех – на знакомый голос, также у трех – на зрительные стимулы. Что касается активных парадигм, один пациент имел соответствующую активацию в одном задании, два – в двух заданиях, один – в трех заданиях и один – в четырех заданиях на мысленные представления. Авторы выделяют случай пациента в ВС/САБ, который продемонстрировал активацию в слуховых, слухоречевых и активных парадигмах. Они отмечают, что применение такого широкого набора парадигм повысило чувствительность методики и позволило увидеть профиль сохраненных возможностей каждого пациента. Наш комплекс парадигм был направлен на достижение аналогичных целей на русскоязычной выборке пациентов с ХНС, случаи которых представлены в данной статье.

Практическая значимость диагностики «скрытого сознания» связана с возможной прогностической ценностью выявления этого феномена, что изучается в настоящее время. Показано, что пациенты со «скрытыми» признаками сознания, особенно в ВС/САБ травматической этиологии, могут иметь более высокий реабилитационный потенциал [20]. К сожалению, в текущей работе в одном из представленных случаев быстро наступил летальный исход, а в дру-

гом катанестические сведения собрать не удалось. Тем не менее накопление данных об исходах у пациентов с предполагаемыми признаками «скрытого сознания» является крайне важным.

Кроме того, предлагаемый персонализированный подход с анализом клинических случаев предоставляет информацию для построения программ нейрореабилитации пациентов с ХНС. Полученные сведения об активации головного мозга в ответ на стимулы тех или иных модальностей, в том числе эмоционально насыщенные и персонализированные, могут выступать в качестве опоры для составления индивидуальных программ психостимулотерапии в рамках нейропсихологической реабилитации [21, 22]. На первый план в этих программах могут выходить те виды стимуляции, церебральный отклик на которые у пациентов подтвержден, с постепенным расширением репертуара стимулов.

Возможен также учет данных о «скрытых» признаках сознания при решении вопроса о применении в отношении пациентов с ХНС транскраниальной магнитной стимуляции (поскольку пациенты с такими признаками, как отме-

чалось выше, могут иметь более высокий реабилитационный потенциал), а также при выборе мишенной стимуляции исходя из наличия сохранных кластеров активации, в том числе в протоколах, сочетающих когнитивную реабилитацию и неинвазивную нейромодуляцию, что требует проведения дальнейших исследований [23].

Заключение

Представленные клинические наблюдения проиллюстрировали применение комплексного мультимодального персонализированного подхода к диагностике феномена «скрытого сознания» с помощью метода фМРТ с парадигмами. Они дополняют пока еще немногочисленные данные о выявлении «скрытых» признаков сознания на русскоязычной выборке пациентов с ХНС.

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам отделения анестезиологии и реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии, отделения лучевой диагностики и лаборатории клинической нейрофизиологии ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук».

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Kondziella D, Friberg CK, Frokjaer VG, et al. Preserved consciousness in vegetative and minimal conscious states: systematic review and meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2016;87(5):485-92. doi: 10.1136/jnnp-2015-310958
- Черкасова АН, Яцко КА, Ковязина МС и др. Выявление феномена «скрытого сознания» у пациентов с хроническими нарушениями сознания: обзор данных фМРТ с парадигмами. *Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова*. 2023;73(3):291-310. doi: 10.31857/S0044467723030048
- Черкасова АН, Яцко КА, Ковязина МС, et al. Detection of the “covert cognition” phenomenon in patients with chronic disorders of consciousness: a review of fMRI data with paradigms. *I.P. Pavlov Journal of Higher Nervous Activity*. 2023;73(3):291-310 (In Russ.). doi: 10.31857/S0044467723030048
- Черкасова АН, Яцко КА, Ковязина МС и др. Разработка комплекса парадигм фМРТ для выявления феномена «скрытого сознания»: нейропсихологические аспекты. *Национальный психологический журнал*. 2024;19(2):68-80. doi: 10.11621/npj.2024.0206
- Черкасова АН, Яцко КА, Ковязина МС, et al. Development of a set of fMRI paradigms to detecting the “covert cognition” phenomenon: neuropsychological aspects. *National Psychological Journal*. 2024;19(2):68-80 (In Russ.). doi: 10.11621/npj.2024.0206
- Черкасова АН, Яцко КА, Ковязина МС и др. Апробация на выборке здоровых добровольцев комплекса парадигм фМРТ для выявления феномена «скрытого сознания». *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*. 2024;47(2):219-42. doi: 10.11621/LPJ-24-22
- Черкасова АН, Яцко КА, Ковязина МС, et al. Testing a set of fMRI paradigms to detecting the “covert cognition” phenomenon on a sample of healthy volunteers. *Lomonosov Psychology Journal*. 2024;47(2):219-42 (In Russ.). doi: 10.11621/LPJ-24-22
- Пирадов МА, Яцко КА, Черкасова АН и др. Результаты применения комплекса парадигм функциональной магнитно-резонансной томографии для диагностики феномена «скрытого сознания» у пациентов с хроническими нарушениями сознания. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2024;16(4):28-34. doi: 10.14412/2074-2711-2024-4-28-34
- Пирадов МА, Яцко КА, Черкасова АН, et al. Results of the application of a set of functional MRI paradigms to diagnose “covert cognition” phenomenon in patients with prolonged disorders of consciousness. *Neurologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2024;16(4):28-34 (In Russ.). doi: 10.14412/2074-2711-2024-4-28-34
- Leech R, Sharp DJ. The role of the posterior cingulate cortex in cognition and disease. *Brain*. 2014;137(Pt 1):12-32. doi: 10.1093/brain/awt162
- Корсакова НК, Московичюте ЛИ. Клиническая нейропсихология: учебное пособие для вузов. Москва: Юрайт; 2023. 165 с. Korsakova NK, Moskovichyute LI. Clinical neuropsychology. Moscow: Yurait; 2023. 165 p. (In Russ.).
- Coleman MR, Davis MN, Rodd JM, et al. Towards the routine use of brain imaging to aid the clinical diagnosis of disorders of consciousness. *Brain*. 2009;132(Pt 9):2541-52. doi: 10.1093/brain/awp183
- Han M-E, Park SY, Oh S-O. Large-scale functional brain networks for consciousness. *Anat Cell Biol*. 2021;54(2):152-64. doi: 10.5115/acb.20.305
- Nakane T, Miyakoshi M, Nakai T, Naganawa S. How the non-attending brain hears its owner's name. *Cereb Cortex*. 2016;26(10):3889-904. doi: 10.1093/cercor/bhv184
- Qin P, Di H, Liu Y, et al. Anterior cingulate activity and the self in disorders of consciousness. *Hum Brain Mapp*. 2010;31(12):1993-2002. doi: 10.1002/hbm.20989
- Naci L, Cusack R, Anello M, Owen A. A common neural code for similar conscious experiences in different individuals. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2014;111(39):14277-82. doi: 10.1073/pnas.1407007111
- Лурья АР. Высшие корковые функции человека. Санкт-Петербург: Питер; 2022. 768 с.
- Luria AR. Higher cortical functions in man. St. Petersburg: Piter. 2022. 768 p. (In Russ.).
- Schirmer A, Fox PM, Grandjean D. On the spatial organization of sound processing in the human temporal lobe: a meta-analysis. *NeuroImage*. 2012;63(1):137-47. doi: 10.1016/j.neuroimage.2012.06.025
- Särkämö T, Tervaniemi M, Huotilainen M. Music perception and cognition: development, neural basis, and rehabilitative use of music. *WIREs Cogn Sci*. 2013;4:441-51. doi: 10.1002/wcs.1237
- Sander K, Scheich H. Left auditory cortex and amygdala, but right insula dominance for human laughing and crying. *J Cogn Neurosci*. 2005;17(10):1519-31. doi: 10.1162/089892905774597227

17. Meyer M, Zysset S, von Cramon DY, Alter K. Distinct fMRI responses to laughter, speech, and sounds along the human peri-sylvian cortex. *Cogn Brain Res*. 2005;24(2):291-306. doi: 10.1016/j.cogbrainres.2005.02.008
18. Хомская ЕД. Нейропсихология. Санкт-Петербург: Питер; 2005. 496 с. Khomskaya ED. Neuropsychology. St. Petersburg: Piter. 2005. 496 p. (In Russ.).
19. Bick AS, Leker RR, Ben-Hur T, Levin N. Implementing novel imaging methods for improved diagnosis of disorder of consciousness patients. *J Neurol Sci*. 2013;334(1-2):130-8. doi: 10.1016/j.jns.2013.08.009
20. Wang F, Di H, Hu X, et al. Cerebral response to subject's own name showed high prognostic value in traumatic vegetative state. *BMC Med*. 2015;13:83. doi: 10.1186/s12916-015-0330-7
21. Фуфаева ЕВ, Микадзе ЮВ, Черкасова АН и др. Восстановление сознания: возможности нейропсихологической оценки и реабилитации. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*. 2021;(3):102-28. doi: 10.11621/vsp.2021.03.06 Fufaeva EV, Mikadze YuV, Cherkasova AN, et al. Recovery of consciousness: opportunities for neuropsychological assessment and rehabilitation. *Moscow University Psychology Bulletin*. 2021;3:102-28 (In Russ.). doi: 10.11621/vsp.2021.03.06
22. Зайцев ОС, Царенко СВ. Нейрореаниматология. Выход из комы (терапия посткоматозных состояний). Москва: Литасс; 2012. 120 с. Zaitsev OS, Tsarenko SV. Neuroreanimatology. Coma recovery (therapy of post-comatose states). Moscow: Litass; 2012. 120 p. (In Russ.).
23. Formica C, De Salvo S, Corallo F, et al. Role of neurorehabilitative treatment using transcranial magnetic stimulation in disorders of consciousness. *J Int Med Res*. 2021;49(2). doi: 10.1177/0300060520976472

Поступила / отрецензирована / принята к печати
Received / Reviewed / Accepted
05.08.2025 / 01.11.2025 / 02.11.2025

Заявление о конфликте интересов / Conflict of Interest Statement

Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует. 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.

The investigation has not been sponsored. There are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

Черкасова А.Н. <https://orcid.org/0000-0002-7831-5833>
Яцко К.А. <https://orcid.org/0000-0002-3014-4350>
Ковязина М.С. <https://orcid.org/0000-0002-1795-6645>
Варако Н.А. <https://orcid.org/0000-0002-8310-8169>
Рябинкина Ю.В. <https://orcid.org/0000-0001-8576-9983>
Кремнева Е.И. <https://orcid.org/0000-0001-9396-6063>
Кротенкова М.В. <https://orcid.org/0000-0003-3820-4554>
Брутян А.Г. <https://orcid.org/0000-0002-6381-2925>
Федин П.А. <https://orcid.org/0000-0001-9907-9393>
Супонева Н.А. <https://orcid.org/0000-0003-3956-6362>
Пирадов М.А. <https://orcid.org/0000-0002-6338-0392>