

## Роль симптома



## центральной вены в дифференциальной диагностике заболеваний спектра оптиконевромиелита и рассеянного склероза

Котов С.В., Новикова Е.С., Тония Г.Т., Котов А.С.

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва  
Россия, 129110, Москва, ул. Щепкина, 61/2

Усовершенствованные методы нейровизуализации могут улучшить дифференциальную диагностику заболеваний спектра оптиконевромиелита (ЗСОНМ) и рассеянного склероза (РС). Наличие симптома центральной вены (СЦВ) в очагах демиелинизации является характерным признаком РС и позволяет отличить данную нозологию от других заболеваний, сопровождающихся изменениями белого вещества головного мозга.

**Целью** нашего исследования была оценка значения выявления СЦВ на 3,0 Т МР-томографе в ходе проведения дифференциальной диагностики между ЗСОНМ и РС в условиях реальной клинической практики.

**Материал и методы.** Проанализированы данные клинической картины и нейровизуализации (МРТ 3,0 Т) 19 пациентов в возрасте от 23 до 60 лет (10 мужчин и 9 женщин), из них девять пациентов с высокоактивным течением РС (ВАРС), четыре – с ЗСОНМ с наличием антител к аквапорину-4 (АQP4) и шесть – с демиелинизирующим заболеванием центральной нервной системы (ДЗ ЦНС), диагноз которых требовал уточнения. Средний возраст пациентов с РС составил  $30,6 \pm 4,9$  года, с ЗСОНМ –  $52,3 \pm 5,1$  года, с ДЗ ЦНС –  $34,2 \pm 7,7$  года. Средняя длительность заболевания составила  $6,8 \pm 3,4$  года для РС,  $8,8 \pm 8,3$  года для ЗСОНМ и  $5,8 \pm 3,1$  года для ДЗ ЦНС. Для оценки неврологического статуса использовался индекс Расширенной шкалы оценки степени инвалидизации (Expanded Disability Status Scale, EDSS). В дополнение к рутинному протоколу МРТ головного мозга были получены 3D T2-FLAIR, 3D EPI SWI-изображения. Все изображения сделаны до введения контрастного препарата. Полученные данные были совмещены посредством наложения изображений T2-FLAIR на изображения SWI в приложении MRViewer рабочей станции Philips IntellispacePortal с визуальной проверкой корректности совмещения. Далее проводился качественный анализ изображений с определением визуализации очагов по ходу мелких венозных сосудов (СЦВ). СЦВ оценивали в очагах диаметром не менее 3 мм, расположенных перивентрикулярно или субкортикально. Очаги в зоне артефактов, инфратенториальные и юкстакортикальные очаги не оценивались. СЦВ был использован нами в качестве вспомогательного приема при проведении дифференциальной диагностики РС и ЗСОНМ с отсутствием антител к АQP4.

**Результаты.** Наибольшее число очагов с СЦВ ( $15,6 \pm 7,5$ ) было отмечено у пациентов с РС, в то время как у больных с ЗСОНМ число церебральных очагов было минимально и лишь у одного пациента был выявлен единичный очаг с СЦВ. Отмечено значимое ( $p < 0,05$ ) различие между группами РС и ЗСОНМ, а также РС и ДЗ ЦНС ( $6,5 \pm 5,3$ ) по показателям среднего числа очагов на одного пациента и медианы числа очагов на одного пациента, а также по показателям среднего числа очагов с СЦВ между группами РС и ЗСОНМ, РС и ДЗ ЦНС, ЗСОНМ и ДЗ ЦНС. В результате примененного решающего правила дополнительно был уточнен нозологический диагноз РС или ЗСОНМ, что позволило начать у представленных больных патогенетическую терапию.

**Заключение.** У пациентов с ЗСОНМ отсутствие или малое количество очагов с СЦВ может быть вспомогательным дифференциально-диагностическим критерием с РС и ДЗ ЦНС.

**Ключевые слова:** магнитно-резонансная томография; симптом центральной вены; рассеянный склероз; заболевания спектра оптиконевромиелита.

**Контакты:** Сергей Викторович Котов; [kotovsv@yandex.ru](mailto:kotovsv@yandex.ru)

**Для цитирования:** Котов СВ, Новикова ЕС, Тония ГТ, Котов АС. Роль симптома центральной вены в дифференциальной диагностике заболеваний спектра оптиконевромиелита и рассеянного склероза. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2025;17(4):62–68. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2025-4-62-68>

*The role of central vein sign in differential diagnostics of neuromyelitis optica spectrum disorders and multiple sclerosis*

*Kotov S.V., Novikova E.S., Tonya G.T., Kotov A.S.*

*M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow  
61/2, Shchepkina St., Moscow 129110, Russia*

Advanced neuroimaging methods can improve the differential diagnosis of neuromyelitis optica spectrum disorders (NMOSD) and multiple sclerosis (MS). The presence of central vein sign (CVS) in areas of demyelination is a characteristic feature of MS and allows to distinguish this nosology from other diseases accompanied by changes in the white matter of the brain.

**Objective:** to evaluate the significance of detecting CVS on a 3.0 T MRI scanner during differential diagnosis between NMOSD and MS in real clinical practice.

**Material and methods.** The clinical picture and neuroimaging data (3.0 T MRI) of 19 patients aged 23 to 60 years (10 men and 9 women) were analysed, including nine patients with highly active MS (HAMS), four with NMOSD with antibodies to aquaporin-4 (AQP4), and six with demyelinating disease of the central nervous system (DD CNS), whose diagnosis required clarification. The average age of patients with MS was  $30.6 \pm 4.9$  years, with NMOSD –  $52.3 \pm 5.1$  years, and with DD CNS –  $34.2 \pm 7.7$  years. The average duration of the disease was  $6.8 \pm 3.4$  years for MS,  $8.8 \pm 8.3$  years for NMOSD, and  $5.8 \pm 3.1$  years for DD CNS. The Expanded Disability Status Scale (EDSS) was used to assess neurological status. In addition to the routine brain MRI protocol, 3D T2-FLAIR and 3D EPI SWI images were obtained. All images were taken before the contrast agent was administered. The data obtained were combined by superimposing T2-FLAIR images on SWI images in the MRViewer application of the Philips IntellispacePortal workstation with visual verification of the correctness of the alignment. Then, a qualitative analysis of the images was performed to identify foci along small venous vessels (CVS). CVS were assessed in lesions with a diameter of at least 3 mm located periventricularly or subcortically. Lesions in the artifact zone, infratentorial and juxtacortical were not evaluated. We used CVS as an auxiliary technique in the differential diagnosis of MS and NMOSD with the absence of AQP4 antibodies.

**Results.** The highest number of lesions with CVS ( $15.6 \pm 7.5$ ) was observed in patients with MS, while in patients with NMOSD the number of cerebral lesions was minimal, and only one patient had a single lesion with CVS. A significant ( $p < 0.05$ ) difference was noted between the MS and NMOSD groups, as well as between the MS and DD CNS groups ( $6.5 \pm 5.3$ ) in terms of the average number of lesions per patient and the median number of lesions per patient, as well as in terms of the average number of lesions with CVS between the MS and NMOSD groups, MS and DD CNS, NMOSD and DD CNS. As a result of the decision rule applied, the nosological diagnosis of MS or NMOSD was further refined, which made it possible to start pathogenetic therapy in the presented patients.

**Conclusion.** Within patients with NMOSD, the absence or small number of lesions with CVS may be an auxiliary differential diagnostic criterion with MS and DD CNS.

**Keywords:** magnetic resonance imaging; central vein sign; multiple sclerosis; neuromyelitis optica spectrum disorders.

**Contact:** Sergey Viktorovich Kotov; [kotovsv@yandex.ru](mailto:kotovsv@yandex.ru)

**For citation:** Kotov SV, Novikova ES, Tonya GT, Kotov AS. The role of central vein sign in differential diagnostics of neuromyelitis optica spectrum disorders and multiple sclerosis. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psichosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2025;17(4):62–68 (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2025-4-62-68>

Магнитно-резонансная томография (МРТ) играет важную роль в диагностике заболеваний спектра оптико-невромиелита (ЗСОНМ) и рассеянного склероза (РС). Дифференциация между двумя болезнями часто бывает затруднена, поскольку клинические проявления могут перекрываться и до 70% пациентов с ЗСОНМ имеют поражение вещества головного мозга по данным МРТ [1].

Точное разграничение этих нозологий имеет крайне важное значение, поскольку некоторые методы лечения РС вызывают ухудшение при ЗСОНМ; в частности, показано отрицательное влияние таких препаратов, как интерфероны-бета, финголимод, натализумаб [2–4].

Усовершенствованные методы нейровизуализации могут предоставить биомаркеры, которые окажут помощь в окончательной верификации диагноза. Очаговые поражения вещества головного мозга при РС охватывают перивентулярные области, локализующиеся вокруг венул, расположенных перпендикулярно желудочковой системе, что было показано в патологоанатомических исследованиях, выявивших лимфоноцитарные инфильтраты в этих областях [5]. Симптом центральной вены (СЦВ) — это обнаруживаемая на МРТ-изображениях нейровизуализационная находка, заключающаяся в наличии венозного сосуда в центре очага поражения белого вещества. Исследования полученных изображений МРТ с индукцией магнитного поля 7,0 Т показали, что наличие СЦВ в очагах демиелинизации является характерным признаком РС и позволяет отличить данную нозологию от других заболеваний, сопровождающихся изменениями белого вещества головного мозга.

Подтверждением ценности СЦВ является решение о включении данного симптома в критерии диагностики

РС в качестве дополнительного биомаркера для его дифференциации от других демиелинизирующих заболеваний центральной нервной системы (ДЗ ЦНС) со сходными клиническими проявлениями в случаях диагностической неопределенности. Отмечено, что диагностическая ценность СЦВ при верификации РС (СЦВ более чем в 40% очагов) является большей, чем наличие кортикальных очагов [6, 7].

Однако томографы со сверхвысокой мощностью магнитного поля недоступны в условиях реальной клинической практики, к тому же вопросы безопасности их применения у человека до настоящего времени однозначно не решены. Все перечисленное подчеркивает актуальность дальнейших исследований, которые оценили бы клиническую ценность СЦВ для дифференциальной диагностики ДЗ ЦНС [8, 9].

Были проведены исследования с целью определения возможности использования МР-томографов с индукцией магнитного поля 3,0 Т, используемых в рутинной клинической практике, для оценки СЦВ в контексте дифференциальной диагностики между ЗСОНМ и РС, что ранее выполнялось с использованием МР-томографов 7,0 Т; это позволило получить дополнительный биомаркер для практического применения [10]. В отечественной литературе уже существует ряд публикаций, посвященных данной проблеме, как обзоров данных зарубежных источников, так и собственных результатов [11, 12]. Однако пока в России не проводилось исследований, где СЦВ изучался бы в рамках дифференциальной диагностики непосредственно РС и ЗСОНМ.

В настоящее время диагноз ЗСОНМ устанавливается в соответствии с критериями, разработанными в 2015 г.

D.M. Wingerchuk и соавт. [13]. Верификация серонегативного ЗСОНМ при отсутствии выявления антител к аквапорино-4 (AQP4) представляется наиболее трудной задачей ввиду наличия достаточно строгих требований к характеристикам очаговых изменений по данным нейровизуализации. Вместе с тем, несмотря на наличие четких алгоритмов диагностики как РС, так и ЗСОНМ, установление окончательного диагноза порой бывает затруднительным, например в случае наличия типичной клинической картины ЗСОНМ, очагового поражения белого вещества полушарий головного мозга и отсутствия полного соответствия МРТ-критериям для оптиконевромиелита. В таких ситуациях уверенность специалиста в правильности постановки нозологического диагноза крайне важна, поскольку от его решения зависит выбор препарата, предупреждающего развитие новых обострений аутоиммунного процесса. В подобных случаях вспомогательным инструментом мог бы послужить СЦВ – маркер весьма специфичный и чувствительный в отношении РС.

В Московской области среди когорты пациентов с верифицированным диагнозом ЗСОНМ в 18,4% случаев первоначально был установлен диагноз РС и назначены препараты, изменяющие течение рассеянного склероза (ПИТРС). Согласно данным мировой литературы, доля пациентов с ЗСОНМ, которым изначально ставили диагноз РС, может достигать до 40% [14]. В связи с этим вопрос своевременной диагностики ЗСОНМ является крайне актуальным.

**Целью** нашего исследования была оценка значения выявления СЦВ на МР-томографе с индукцией магнитного поля 3,0 Т в ходе проведения дифференциальной диагностики между ЗСОНМ и РС в условиях реальной клинической практики.

**Материал и методы.** Проанализированы данные клинических проявлений и нейровизуализации (МРТ 3,0 Т) 19 пациентов в возрасте от 23 до 60 лет (10 мужчин и 9 женщин), из них девять пациентов – с высокоактивным течением РС (ВАРС), четыре пациента – с ЗСОНМ с наличием антител к AQP4 и шесть пациентов – с ДЗ ЦНС, диагноз которых требовал уточнения. Протокол исследования был одобрен независимым комитетом по этике при Московском областном научно-исследовательском клиническом институте им. М.Ф. Владимирского (протокол № 8 от 13.06.2019).

Таблица 1. Клинико-демографические данные пациентов с РС, ЗСОНМ и ДЗ ЦНС

Table 1. Clinical and demographic data of patients with MS, NMOSD, and DD CNS

Показатель	Группа пациентов		
	РС	ЗСОНМ	ДЗ ЦНС
Число пациентов	9	4	6
Пол, мужчины/женщины	7/2	1/3	2/4
Средний возраст, годы, $M \pm \sigma$	30,6 $\pm$ 4,9	52,3 $\pm$ 5,1	34,2 $\pm$ 7,7
Средняя длительность заболевания, годы, $M \pm \sigma$	6,8 $\pm$ 3,4	8,8 $\pm$ 8,3	5,8 $\pm$ 3,1
Оценка по EDSS, баллы, Me [25-й; 75-й перцентили]	2 [1,5; 3,3]	3,5 [2,8; 4,5]	2,3 [1,5; 3]

Все пациенты соответствовали *критериям включения*: подписанное информированное согласие; возраст старше 18 лет, соответствие критериям диагностики ЗСОНМ (серопозитивного), критериям диагностики РС или диагноз ДЗ ЦНС, ремиссия заболевания.

*Критерии не включения*: наличие обострения РС, ЗСОНМ или ДЗ ЦНС, условия, препятствующие проведению МРТ-исследования.

*Критерии исключения*: отказ от участия в исследовании, нарушение протокола исследования.

Для оценки неврологического статуса использовался индекс Расширенной шкалы оценки степени инвалидизации (Expanded Disability Status Scale, EDSS). Изображения получены на МР-томографе Philips Ingenia Elition 3.0 T X. В дополнение к рутинному протоколу МРТ-исследования головного мозга были получены изображения 3D T2-FLAIR, 3D EPI SWI; все изображения получены до введения контрастного препарата. Полученные данные были совмещены посредством наложения изображений T2-FLAIR на изображения SWI в приложении MRViewer рабочей станции Philips Intellispace Portal с визуальной проверкой корректности совмещения. Далее проводился качественный анализ изображений с определением визуализации очагов по ходу мелких венозных сосудов (СЦВ). СЦВ оценивали в очагах диаметром не менее 3 мм, расположенных перивентрикулярно или субкортикально. Очаги в зоне артефактов, инфратенториальные и юкстакортикальные очаги не оценивались.

Проведено обследование девяти пациентов с верифицированным диагнозом РС, четырех – с верифицированным диагнозом ЗСОНМ, а также шести пациентов, у которых на момент обследования нозологический диагноз вызывал сомнения. Результаты, полученные для пациентов с диагнозом РС, ЗСОНМ AQP4+ и ДЗ ЦНС, представлены в табл. 1.

По половозрастному составу, длительности заболевания и выраженности неврологического дефицита статистически значимых различий между группами выявлено не было.

Для *статистической обработки* материала использовали программу Statistica 7.0.

**Результаты.** В табл. 2 приведены результаты нейровизуализационного исследования СЦВ у пациентов трех групп.

Как видно из табл. 2, наибольшее число очагов с СЦВ было отмечено у пациентов с РС, в то время как у больных с ЗСОНМ число церебральных очагов было минимально и лишь у одного пациента был выявлен единичный очаг с СЦВ. Отмечено значимое ( $p < 0,05$ ) различие между группами РС и ЗСОНМ, а также РС и ДЗ ЦНС по показателям среднего числа очагов на одного пациента и медианы числа очагов на одного пациента, а также по показателям среднего числа очагов с СЦВ между группами РС и ЗСОНМ, РС и ДЗ ЦНС, ЗСОНМ и ДЗ ЦНС.

Основываясь на полученных результатах, можно считать, что специфичным для диагноза РС являлось число очагов с СЦВ не менее 40% от общего числа очагов, расположенных перивентрикулярно или субкортикально, при этом число очагов с СЦВ – не менее трех.

С использованием множественного линейного регрессионного анализа параметров клинической и нейровизуализационной картины у обследованных пациентов с использованием СЦВ было получено решающее правило:

$$K_{\text{диагн.}} = 1,0766 + 0,1626 \times A + 0,0062 \times B - 0,0228 \times C + 0,1429 \times D - 0,0448 \times E + 0,0257 \times F - 0,0062 \times G,$$

где  $K_{\text{диагн.}}$  – рассчитываемый диагностический коэффициент; А – пол (м = 1, ж = 2); В – возраст (годы); С – длительность заболевания (годы); D – оценка по шкале EDSS (баллы); E – число очагов с СЦВ; F – общее число очагов; G – доля очагов с СЦВ (%); при этом результат в пределах от 0,5 до 1,31 расценивается как РС, в пределах от 1,59 до 2,1 – как ЗСОНМ, в пределах от 1,32 до 1,58 – результат неопределенный.

Чувствительность решающего правила составила 93,3%, специфичность – 90%.

Далее СЦВ был использован нами в качестве вспомогательного приема при проведении дифференциальной диагностики между РС и ЗСОНМ с отсутствием антител к AQP4. В ходе обследования были рассмотрены шесть клинических случаев, которые вызвали затруднения при окончательной верификации диагноза (табл. 3).

Как видно из данных, приведенных в табл. 3 и 4, причиной сомнений в нозологии были клинические признаки, такие как двусторонний оптический неврит, синдром *area postrema*, данные нейровизуализации, 1-й тип синтеза олигоклональных антител (ОКАТ), противоречивые результаты исследования на AQP4-IgG. Всем пациентам было проведено исследование СЦВ с последующим применением приведенного выше решающего правила.

В результате применения решающего правила дополнительно был уточнен нозологический диагноз РС или ЗСОНМ, что позволило начать патогенетическую терапию у представленных больных. Приводим клинические наблюдения, иллюстрирующие сложность диагностики и включение СЦВ в спектр дифференциальной диагностики.

**Клиническое наблюдение 1**

**Пациентка Т., 37 лет.** Дебют заболевания в 2022 г. в виде оптического неврита. В ходе дообследования выявлены очаги в веществе головного мозга и утолщение левого зрительного нерва с накоплением контрастного препарата (более 1/2 длины с распространением на хиазму). Проведена пульс-терапия метилпреднизолоном (суммарно 5 г) с положительной динамикой. Обследована, выявлен 1-й тип синтеза ОКАТ, отрицательный результат анализа на антитела к AQP4. Второй эпизод обострения проявился чувствительными нарушениями в ногах по проводниковому типу и нарушением функции тазо-

Таблица 2. *Характеристики пациентов с РС, ЗСОНМ и ДЗ ЦНС при оценке СЦВ*

Table 2. *Characteristics of patients with MS, NMOSD, and DD CNS in the assessment of CVS*

Показатель	Группа пациентов		
	РС	ЗСОНМ	ДЗ ЦНС
Число пациентов с наличием очагов в белом веществе головного мозга	9	2	6
Общее число очагов (очаг более 3 мм перивентрикулярно или субкортикально)	176	8	49
Среднее число очагов на одного пациента в группе, $M \pm \sigma$	19,6±9,5*	2±2,5*	8,2±6,6*
Число очагов на одного пациента в группе, Me [25-й; 75-й перцентили]	15 [12,5; 29,5]*	1,5 [0; 4]*	5,5 [3; 15]*
Число очагов с СЦВ, n	140	1	39
Доля очагов с СЦВ от общего числа очагов, %	79,5	12,5	79,6
Среднее число очагов с СЦВ на одного пациента, $M \pm \sigma$	15,6±7,5*	0,25±0,5*	6,5±5,3*
Число очагов с СЦВ на одного пациента, Me [25-й; 75-й перцентили]	13 [10; 24]	n/a	4,5 [2; 11]

*Примечание.* \* –  $p < 0,05$ ; n/a (not applicable) – не применимо.

Таблица 3. *Данные пациентов с ДЗ ЦНС, в отношении которых возникли трудности при установлении нозологического диагноза*

Table 3. *Data on patients with DD CNS for whom difficulties arose in establishing a nosological diagnosis*

Пациент	Пол	Возраст, годы	Первичный диагноз	Неврологический статус	Клинические и МРТ-критерии
Н.	Ж	23	ДЗ ЦНС	ОН2, АТ, СД	КМД+, КВ–
К.	М	27	ДЗ ЦНС	ОН2, САР	КМД+, КВ–
Щ.	М	36	ДЗ ЦНС	ПД, СД	КМД+, КВ–
М.	Ж	37	ДЗ ЦНС	ОН, ПД, СД	КМД+, КВ+/-
Т.	Ж	37	РС	ОН	КМД–, КВ+
А.	Ж	47	ЗСОНМ	ОН2	КМД+, КВ+/-

*Примечание.* ОН – оптический неврит; ОН2 – двусторонний оптический неврит; АТ – атаксия; ПД – пирамидный дефицит; САР – синдром *area postrema*; СД – сенсорный дефицит; КМД – соответствие критериям МакДональда (2017); КВ – соответствие критериям D.M. Wingerchuk и соавт. (2015).

Таблица 4. Данные пациентов с ДЗ ЦНС, в отношении которых возникли трудности при установлении нозологического диагноза (исследование СЦВ с применением решающего правила)

Table 4. Data on patients with DD CNS for whom difficulties arose in establishing a nosological diagnosis (CVS study using a decision rule)

Пациент	Тип синтеза ОКАТ	AQP4-IgG	СЦВ, n (%)	К <sub>диагн.</sub>	Окончательный диагноз
Н.	NA	Отр.	4 (80)	1,26	РС
К.	1-й	Отр.	15 (83,3)	1,148	РС
Щ.	2-й	Отр.	2 (100)	0,91	РС
М.	2-й	Отр.	5 (83,3)	1,16	РС
Т.	1-й	Отр.	2 (66,7)	1,59	ЗСОИМ, серонегативный
А.	2-й	>1:10, <1:10	11 (73,3)	1,07	РС

Примечание. NA – данные отсутствуют.

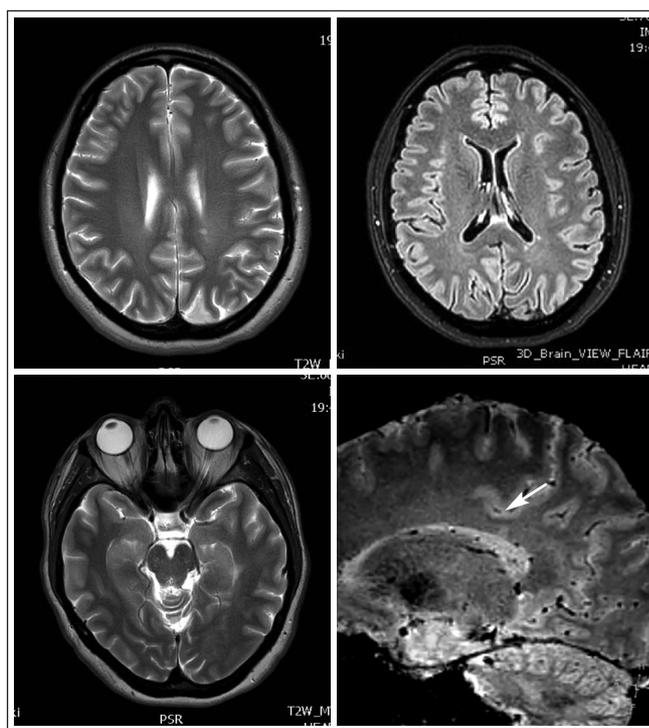
тывая данные о числе выявленных очагов с СЦВ (73,33%), пациентка направлена на повторное исследование антител к AQP4, результат <1:10. После пересмотра данных МРТ спинного мозга (рис. 2) установлен окончательный диагноз – РС.

**Обсуждение.** Известно, что наиболее часто приходится проводить дифференциальную диагностику ЗСОИМ именно с РС, при этом в ряде случаев диагноз может быть окончательно не верифицирован и пациент продолжает динамическое наблюдение, не получая патогенетическую терапию. К наиболее частым причинам отсутствия окончательного диагноза можно отнести неполное соответствие критериям МакДональда (2017 или 2010 г.), несоответствие критериям D.M. Wingerchuk и соавт. (2015), в том

вых органов. Выявлен очаг в грудном отделе спинного мозга, но протяженностью менее трех смежных сегментов. Учитывая необходимость дифференциальной диагностики РС и серонегативного ЗСОИМ, проведен анализ числа очагов СЦВ – менее трех очагов (рис. 1). Установлен диагноз: ЗСОИМ, серонегативный вариант.

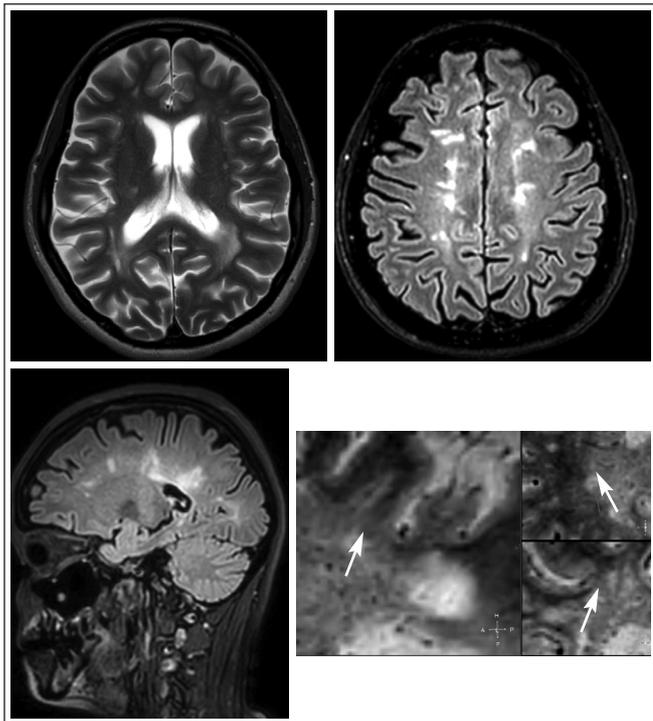
**Клиническое наблюдение 2**

**Пациентка А.,** 47 лет, направительный диагноз – ЗСОИМ с наличием антител к AQP4. Дебют заболевания в 2011 г. в виде онемения ног и туловища до уровня пояса, при выполнении нейровизуализации выявлены очаги демиелинизации вещества головного мозга, установлен диагноз РС, назначен ПИТРС – глатирамера ацетат; в течение 11 лет состояние стабильное как клинически, так и по данным нейровизуализации. Обострение в феврале 2022 г. в виде слабости в левой руке и левой ноге, на МРТ головного мозга с контрастным усилением – множественные очаги демиелинизации, пять очагов накопления контрастного вещества. Проведена пульс-терапия метилпреднизолоном (суммарно 5 г) с положительным эффектом. Очередное обострение в мае 2022 г. – нарастание слабости в руках и ногах, проведено пять сеансов плазмафереза с неполным восстановлением. При выполнении нейровизуализации в мае 2022 г. по данным описания МРТ выявлен очаг в шейном отделе спинного мозга от C<sub>II</sub> до C<sub>VI</sub> протяженностью 79 мм, а также сливные очаги C<sub>VI</sub>–T<sub>I</sub>, T<sub>II</sub>–T<sub>VI</sub>. Учитывая выявленные изменения, пациентка отправлена на дообследование: выявлен 2-й тип синтеза ОКАТ, антитела к AQP4 – титр >1:10 (методом клеточной презентации антигена). Учитывая данные описания нейровизуализации и положительный серологический анализ, диагноз ЗСОИМ не вызвал сомнений, несмотря на небольшой титр антител, что было объяснено недавним проведением сеансов плазмафереза. Назначена терапия препаратом ритуксимаб, в течение 2 лет пациентка находится в ремиссии, переносимость препарата удовлетворительная. В ходе динамического наблюдения картина МРТ головного мозга, типичная для РС, поставила под вопрос верность установленного ранее диагноза ЗСОИМ. Уч-



**Рис. 1.** МРТ пациентки Т. от 11.07.2024. На сериях полученных изображений головного мозга (T1-, T2-, T2-FLAIR-изображения) в белом веществе супратенториально визуализируются три очага диаметром более 3 мм, в двух очагах выявлен СЦВ (обозначен белой стрелкой). Отмечается слабо выраженная асимметрия сигнала от зрительных нервов (сигнал повышен от левого зрительного нерва)

**Fig. 1.** MRI of patient T. dated 11.07.2024. In a series of images of the brain (T1, T2, T2-FLAIR images), three lesions with a diameter of more than 3 mm are visualised in the white matter supratentorially; in two lesions, CVS is detected (indicated by a white arrow). There is a slight asymmetry in the signal from the optic nerves (the signal is elevated from the left optic nerve)



**Рис. 2.** МРТ пациентки А. от 16.12.2024. На полученных T2-, T2-FLAIR- (толщина среза 1,2 мм), 3D-Epi-SWI-изображениях головного мозга визуализируются 15 очагов супратенториальной локализации диаметром более 3 мм. На полученных взвешенных по магнитной восприимчивости изображениях (с прицельной визуализацией венозных сосудов малого калибра) в центральных отделах 11 очагов по длинной оси определяется венозный сосуд (положительный СЦВ; отмечен белой стрелкой)

**Fig. 2.** MRI of patient A. dated 16.12.2024. The T2-, T2-FLAIR (slice thickness 1.2 mm), and 3D-Epi-SWI images of the brain show 15 supratentorial lesions with a diameter of more than 3 mm. On the magnetic susceptibility-weighted images (SWI) obtained (with targeted visualisation of small-calibre venous vessels), a venous vessel is identified in the central sections of 11 lesions along the long axis (positive SCV; marked with a white arrow)

числе нередко встречается отсутствие полного соответствия МРТ-критериям серонегативного ЗСОНМ. В таких ситуациях, в ожидании окончательного утверждения обновленных критериев МакДональда (2024), с целью окончательного исключения возможного РС может прийти на помощь использование оценки числа и доли очагов с наличием СЦВ, что было апробировано нами в условиях реальной клинической практики.

Учитывая использование препаратов с различным механизмом действия и профилем безопасности для пациентов с РС и ЗСОНМ, необходимо крайне аккуратно

верифицировать диагноз в пограничных случаях. Отсутствие в сыворотке крови AQP4-IgG или выявление 2-го типа синтеза ОКАТ далеко не всегда позволяет окончательно определить нозологию у конкретного пациента. Симптомы, не характерные для типичного течения РС, всегда представляют собой «красный флаг» и требуют повышенного внимания с точки зрения отнесения данных случаев к орфанной патологии.

Наши результаты показывают, что специфичной для диагноза РС являлась доля очагов с СЦВ не менее 40% от общего числа очагов, расположенных перивентрикулярно или субкортикально, при этом число очагов с СЦВ — не менее трех, что согласуется с результатами других исследователей [15–17], однако требует осторожной интерпретации из-за ограниченного объема выборки. Также в последнее время прослеживается тенденция к увеличению этого критерия, что может стать предметом будущих исследований.

В рассмотренных нами клинических случаях особое внимание уделялось пациентам с двусторонним поражением зрительного нерва или рецидивирующими оптическими невритами, недостаточным восстановлением зрения после проведения пульс-терапии, больным с зафиксированным синдромом *area postrema*, а также пациентам с выраженным поражением спинного мозга по данным МРТ. Использование определения СЦВ весьма полезно в случаях неоднозначных данных нейровизуализации [18], когда наряду с типичным для РС поражением вещества головного мозга описываются протяженные очаги в спинном мозге, которые на самом деле могут представлять собой не один очаг, а несколько очагов, слившихся воедино, что можно заметить только при кропотливом сопоставлении данных МРТ разной давности.

Возможным ограничением нашего исследования является небольшой объем выборки, что связано с трудностями набора пациентов с орфанной патологией. Хотя предварительные результаты позволяют предположить, что отсутствие или малое число очагов с СЦВ может служить вспомогательным дифференциально-диагностическим критерием, малая численность групп не позволяет исключить влияние случайных факторов и требует дальнейшей валидации на более крупной когорте.

**Заключение.** В ходе диагностического поиска у пациентов с ЗСОНМ отсутствие или малое число очагов с СЦВ может быть вспомогательным дифференциально-диагностическим критерием, позволяющим в максимально быстрые сроки уточнить диагноз, определить тактику ведения и назначить оптимальную патогенетическую терапию. В нашем небольшом исследовании данный метод позволил окончательно верифицировать диагноз РС у пяти пациентов, серонегативного ЗСОНМ — у одного пациента и начать патогенетическую терапию. Полученные данные подтверждают актуальность более широкого применения СЦВ и его количественной оценки для постановки диагноза в условиях реальной клинической практики.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kim HJ, Paul F, Lana-Peixoto MA, et al; Guthy-Jackson Charitable Foundation NMO International Consortium &

Biorepository. MRI characteristics of neuromyelitis optica spectrum disorder: an international update. *Neurology*.

2015 Mar 17;84(11):1165-73. doi: 10.1212/WNL.0000000000001367. Epub 2015 Feb 18.

2. Kim SH, Kim W, Li XF, et al. Does interferon beta treatment exacerbate neuromyelitis optica spectrum disorder? *Mult Scler*. 2012 Oct;18(10):1480-3. doi: 10.1177/1352458512439439. Epub 2012 Feb 21.
3. Min JH, Kim BJ, Lee KH. Development of extensive brain lesions following fingolimod (FTY720) treatment in a patient with neuromyelitis optica spectrum disorder. *Mult Scler*. 2012 Jan;18(1):113-5. doi: 10.1177/1352458511431973. Epub 2011 Dec 6.
4. Jacob A, Hutchinson M, Elson L, et al. Does natalizumab therapy worsen neuromyelitis optica? *Neurology*. 2012 Sep 4;79(10):1065-6. doi: 10.1212/WNL.0b013e31826845fe. Epub 2012 Aug 22.
5. Barnett MH, Prineas JW. Relapsing and remitting multiple sclerosis: pathology of the newly forming lesion. *Ann Neurol*. 2004 Apr;55(4):458-68. doi: 10.1002/ana.20016
6. Ontaneda D, Sati P, Raza P, et al; North American Imaging in MS Cooperative. Central vein sign: A diagnostic biomarker in multiple sclerosis (CAVS-MS) study protocol for a prospective multicenter trial. *Neuroimage Clin*. 2021;32:102834. doi: 10.1016/j.nicl.2021.102834. Epub 2021 Sep 23.
7. Cagol A, Cortese R, Barakovic M, et al; MAGNIMS Study Group. Diagnostic Performance of Cortical Lesions and the Central Vein Sign in Multiple Sclerosis. *JAMA Neurol*. 2024 Feb 1;81(2):143-53. doi: 10.1001/jamaneurol.2023.4737
8. Sinnecker T, Dörr J, Pfueller CF, et al. Distinct lesion morphology at 7-T MRI differentiates neuromyelitis optica from multiple sclerosis. *Neurology*. 2012 Aug 14;79(7):708-14. doi: 10.1212/WNL.0b013e3182648bc8. Epub 2012 Aug 1.
9. Kister I, Herbert J, Zhou Y, Ge Y. Ultrahigh-Field MR (7 T) Imaging of Brain Lesions in Neuromyelitis Optica. *Mult Scler Int*. 2013;2013:398259. doi: 10.1155/2013/398259. Epub 2013 Jan 27.
10. Cortese R, Magnolay L, Tur C, et al. Value of the central vein sign at 3T to differentiate MS from seropositive NMOSD. *Neurology*. 2018 Apr 3;90(14):e1183-e1190. doi: 10.1212/WNL.0000000000005256. Epub 2018 Mar 7.
11. Набиев ШР, Джуккаева СА, Асведов МШ, Воскресенская ОН. Симптом центральной вены в диагностике рассеянного склероза. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2024;16(2):14-8. doi: 10.14412/2074-2711-2024-2-14-18 [Nabiev ShR, Dzhukkaeva SA, Asvedov MSh, Voskresenskaya ON. The central vein sign in the diagnosis of multiple sclerosis. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2024;16(2):14-8. doi: 10.14412/2074-2711-2024-2-14-18 (In Russ.)].
12. Белов СЕ, Бойко АН. Симптом центральной вены в дифференциальной диагностике рассеянного склероза. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2020;12(Прил. 1):29-32. doi: 10.14412/2074-2711-2020-1S-29-32 [Belov SE, Boyko AN. The central vein sign in the differential diagnosis of multiple sclerosis. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2020;12(1S):29-32. doi: 10.14412/2074-2711-2020-1S-29-32 (In Russ.)].
13. Wingerchuk DM, Banwell B, Bennett JL, et al; International Panel for NMO Diagnosis. International consensus diagnostic criteria for neuromyelitis optica spectrum disorders. *Neurology*. 2015 Jul 14;85(2):177-89. doi: 10.1212/WNL.0000000000001729. Epub 2015 Jun 19.
14. Jarius S, Ruprecht K, Wildemann B, et al. Contrasting disease patterns in seropositive and seronegative neuromyelitis optica: A multicentre study of 175 patients. *J Neuroinflammation*. 2012 Jan 19;9:14. doi: 10.1186/1742-2094-9-14
15. Sinnecker T, Clarke MA, Meier D, et al; MAGNIMS Study Group. Evaluation of the Central Vein Sign as a Diagnostic Imaging Biomarker in Multiple Sclerosis. *JAMA Neurol*. 2019 Dec 1;76(12):1446-56. doi: 10.1001/jamaneurol.2019.2478. Erratum in: *JAMA Neurol*. 2020 Aug 1;77(8):1040. doi: 10.1001/jamaneurol.2020.1700
16. Maggi P, Fartaria MJ, Jorge J, et al. CVSnet: A machine learning approach for automated central vein sign assessment in multiple sclerosis. *NMR Biomed*. 2020 May;33(5):e4283. doi: 10.1002/nbm.4283. Epub 2020 Mar 3.
17. Tan IL, van Schijndel RA, Pouwels PJ, et al. MR venography of multiple sclerosis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2000 Jun-Jul;21(6):1039-42.
18. Белов СЕ, Губский ИЛ, Лелюк ВГ, Бойко АН. Использование симптома центральной вены для дифференциальной диагностики демиелинизирующих заболеваний центральной нервной системы. *Медицина экстремальных ситуаций*. 2021;23(3):131-6. doi: 10.47183/mes.2021.021 [Belov SE, Gubsky IL, Lelyuk VG, Boyko AN. Central vein sign for differential diagnosis of demyelinating diseases of CNS. *Meditsina ekstremal'nykh situatsiy = Extreme Medicine*. 2021;23(3):131-6 (In Russ.)].

Поступила / отрецензирована / принята к печати

Received / Reviewed / Accepted

11.06.2025 / 03.08.2025 / 04.08.2025

#### 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.

Котов С.В. <https://orcid.org/0000-0002-8706-7317>

Новикова Е.С. <https://orcid.org/0000-0001-6004-9111>

Тония Г.Т. <https://orcid.org/0009-0003-3973-5362>

Котов А.С. <https://orcid.org/0000-0003-2988-5706>