



## Подходы к нейровизуализации гигантоклеточного артериита

Трухачев П.И.<sup>1,✉</sup>, Шмаенкова В.Д.<sup>2</sup>, Филимонова Е.А.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Федеральный центр нейрохирургии Минздрава России, ул. Немировича-Данченко, 132/1, г. Новосибирск, Российская Федерация, 630087

<sup>2</sup>Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, ул. Пирогова, 2, Новосибирск, Российская Федерация, 630090

<sup>3</sup>Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Красный просп., 52, Новосибирск, Российская Федерация, 630091

### Резюме

Гигантоклеточный артериит (ГКА), ранее известный как височный артериит, представляет собой хроническое иммуноопосредованное воспалительное заболевание с острым началом, являющееся наиболее распространенной формой системного васкулита у пациентов старше 50 лет. Заболевание оказывает значительное влияние на качество жизни и может приводить к развитию тяжелых осложнений, включая необратимую потерю зрения. Ввиду сложности диагностики ГКА, а также необходимости морфологической верификации диагноза особую значимость приобретает применение методов лучевой диагностики. Использование стандартизированного унифицированного магнитно-резонансного протокола позволяет повысить точность диагностики, подтвердить клинический диагноз и обеспечить навигацию при выполнении биопсии пораженного сегмента артерии.

**Ключевые слова:** гигантоклеточный артериит, нейровизуализация, исследование сосудистой стенки

**Для цитирования:** Трухачев П.И., Шмаенкова В.Д., Филимонова Е.А. Подходы к нейровизуализации гигантоклеточного артериита. *Сибнейро*. 2026; 2(2): 52–59. <https://doi.org/10.64265/3033-649X-2026.2.2.52-59>

### Вклад авторов

Трухачев П.И. – разработка концепции, создание черновика рукописи, создание рукописи и ее редактирование.

Шмаенкова В.Д. – формальный анализ, проведение исследования.

Филимонова Е.А. – разработка концепции, создание рукописи и ее редактирование, руководство исследованием, администрирование проекта.

**Конфликт интересов.** Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование проведено без привлечения какой-либо финансовой поддержки.

**Использование ИИ.** При написании статьи технологии искусственного интеллекта не использовались.

**Доступность данных.** Данные доступны по запросу к автору статьи, ответственному за переписку.

**Соблюдение прав пациентов и биоэтики.** Пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и публикацию данных.

**Поступила:** 16.04.2026

**Принята к печати:** 29.05.2026

**Опубликована:** 15.06.2026

## Neuroimaging of giant cell arteritis

Pavel I. Trukhachev<sup>1,✉</sup>, Viktoria D. Shmaenkova<sup>2</sup>, Elena A. Filimonova<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Federal Neurosurgical Center, Nemirovicha-Danchenko str., 132/1, Novosibirsk, Russian Federation, 630087

<sup>2</sup>Novosibirsk National Research State University, Pirogova str., 2, Novosibirsk, Russian Federation, 630090

<sup>3</sup>Novosibirsk State Medical University, Krasny ave., 52, Novosibirsk, Russian Federation, 630091

### Abstract

Giant cell arteritis (GCA), previously known as temporal arteritis, is a chronic immune-mediated inflammatory disease with acute onset, representing the most common form of systemic vasculitis in patients over 50 years of age. The disease significantly impacts quality of life and can lead to severe complications, including irreversible vision loss. Due to the diagnostic complexity of GCA and the need for morphological verification of the diagnosis, the use of radiological imaging methods is of particular importance. The application of a standardized, unified MRI protocol improves diagnostic accuracy, confirms the clinical diagnosis, and provides navigation for biopsy of the affected arterial segment.

**Keywords:** giant cell arteritis, neuroimaging, vessel wall imaging

**For citation:** Trukhachev P.I., Shmaenkova V.D., Filimonova E.A. Neuroimaging of giant cell arteritis. *Sibneuro*. 2026; 2(2): 52–59. <https://doi.org/10.64265/3033-649X-2026.2.2.52-59>

#### **Authors' contribution**

Trukhachev P.I. – conceptualization, writing – original draft, writing – review & editing.

Shmaenkova V.D. – formal analysis, investigation.

Filimonova E.A. – conceptualization, writing – review & editing, supervision, project administration.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Financial disclosure.** The study was carried out without any financial support.

**Use of AI.** No AI technologies were used in the writing of this article.

**Data availability.** Data are available upon request from the corresponding author.

**Compliance with patient rights and bioethics.** Patients provided informed consent to participate in the study and to publish the data.

**Received:** 16.04.2026

**Accepted:** 29.05.2026

**Published:** 15.06.2026

## **Введение**

Гигантоклеточный артериит (ГКА) – это наиболее распространенная форма системного васкулита у лиц старше 50 лет с частотой встречаемости, по данным различных эпидемиологических исследований, от 10 до 30 случаев на 100 000 населения в год, преимущественно среди женщин и лиц североевропейского происхождения [1–3]. Заболевание характеризуется гранулематозным воспалением сосудистой стенки с преимущественным поражением экстракраниальных ветвей сонных артерий, а также аорты и ее крупных ветвей.

Клинические проявления ГКА отличаются значительной вариабельностью и включают интенсивные головные боли, болезненность кожи головы («симптом расчески»), боль и утомляемость жевательных мышц при нагрузке (jaw claudication), лихорадку, снижение массы тела, общевоспалительные проявления, а также симптомы ревматической полимиалгии [3, 4]. Наиболее грозным осложнением заболевания является поражение органа зрения, которое может проявляться транзиторными нарушениями зрения, диплопией, ишемической оптической нейропатией и необратимой слепотой. Частота зрительных осложнений существенно снизилась за последние десятилетия благодаря более ранней диагностике и лечению заболевания [5].

Потеря зрения при ГКА обусловлена воспалительным поражением сосудов, кровоснабжающих зрительный нерв, прежде всего задних коротких цилиарных артерий, что приводит к развитию передней ишемической оптической нейропатии. Реже причиной зрительных нарушений могут быть окклюзия центральной артерии сетчатки или ишемическое поражение зрительных путей [3]. В отсутствие своевременно начатой терапии зрительные осложнения могут но-

силь необратимый характер, что определяет необходимость ранней диагностики заболевания [6].

Выделяют две основные формы ГКА: 1) краниальная форма – с поражением ветвей наружной сонной артерии; 2) форма с поражением крупных сосудов – аорты (чаще грудного отдела) и ее ветвей [7]. Ранее широко использовавшийся термин «височный артериит» на сегодняшний день является устаревшим, поскольку не отражает системный характер заболевания.

ГКА является одной из наиболее сложных для диагностики форм системного васкулита, что обусловлено как вариабельностью клинической картины, так и особенностями морфологического поражения сосудистой стенки. «Золотым стандартом» диагностики является морфологическая верификация (биопсия височной артерии). Однако сегментарный характер воспалительного процесса (так называемые «skip lesions») зачастую ограничивает чувствительность биопсии височной артерии и приводит к ложноотрицательным результатам даже при выраженной клинической симптоматике.

В этой связи особую значимость приобретают методы лучевой диагностики, позволяющие точно локализовать пораженный сегмент сосуда и повысить эффективность морфологической верификации. Согласно рекомендациям Европейского альянса ревматологических ассоциаций (EULAR, European Alliance of Associations for Rheumatology) [7], в диагностике ГКА рекомендуется применять мультимодальный подход с использованием ультразвукового исследования, магнитно-резонансной томографии (МРТ), компьютерной томографии и позитронно-эмиссионной томографии. Однако в условиях широкой доступности высокопольных магнитно-резонансных (МР) томографов (3 Тл) на территории Российской Федерации

МРТ может рассматриваться как ключевой метод диагностики. Особенно это актуально в связи с активно набирающей популярность технологией Vessel Wall Imaging (VWI), при использовании которой подавляется сигнал от движущейся крови («black-blood»), в результате чего при применении контрастного препарата на основе гадолиния можно оценить наличие воспалительных изменений в стенке артерии [8]. Проводится исследование до и после контрастного усиления, с подавлением сигнала от жировой ткани, с задержкой около 5 минут между нативными и постконтрастными сериями [9].

**Целью настоящей работы** является представление протокола магнитно-резонансной визуализации при гигантоклеточном артериите, ориентированного на повышение воспроизводимости и диагностической точности.

### Стандартизированный протокол проведения магнитно-резонансного исследования

Применение стандартизированного протокола МР-исследования позволяет снизить вариабельность интерпретации данных [10], а также обеспечивает их сопоставимость в рамках мультицентровых исследований.

Помимо стандартных последовательностей, в протокол исследования при подозрении на ГКА рекомендуется включать:

- T1-взвешенные изображения с жироподавлением высокого разрешения до и после контрастного усиления с прицельной оценкой височных артерий с обеих сторон;
- T1-взвешенные последовательности в режиме исследования сосудистой

стенки типа «black blood» с широким полем обзора преимущественно для оценки состояния стенок интракраниальных сосудов [11];

- 3D FLAIR (Fluid-Attenuated Inversion Recovery) для оценки мягких тканей и возможного вовлечения жевательных мышц, паренхимы мозга, возможных интракраниальных осложнений;
- диффузионно-взвешенные изображения (DWI, diffusion-weighted imaging) для исключения ишемических изменений;
- МР-ангиографию (3D ToF, Time-of-Flight) для дифференциации артериального и венозного русла и уточнения анатомии сосудов.

Примеры проведенного прицельного исследования височных артерий представлены на рисунках 1–3. Примеры параметров сканирования представлены в таблице 1.

### Стандартизированный алгоритм анализа магнитно-резонансных изображений

При интерпретации изображений рекомендуется последовательная оценка: толщины стенок поверхностной височной артерии и ее ветвей на прицельных постконтрастных T1-взвешенных изображениях с жироподавлением; симметричности поражения; характера контрастного усиления; локализации и протяженности патологического процесса; вовлечения других сосудистых бассейнов; наличия осложнений (ишемические изменения головного мозга, воспалительные изменения орбитальной клетчатки). Особое внимание следует уделять сегментарному характеру поражения, что имеет принципи-

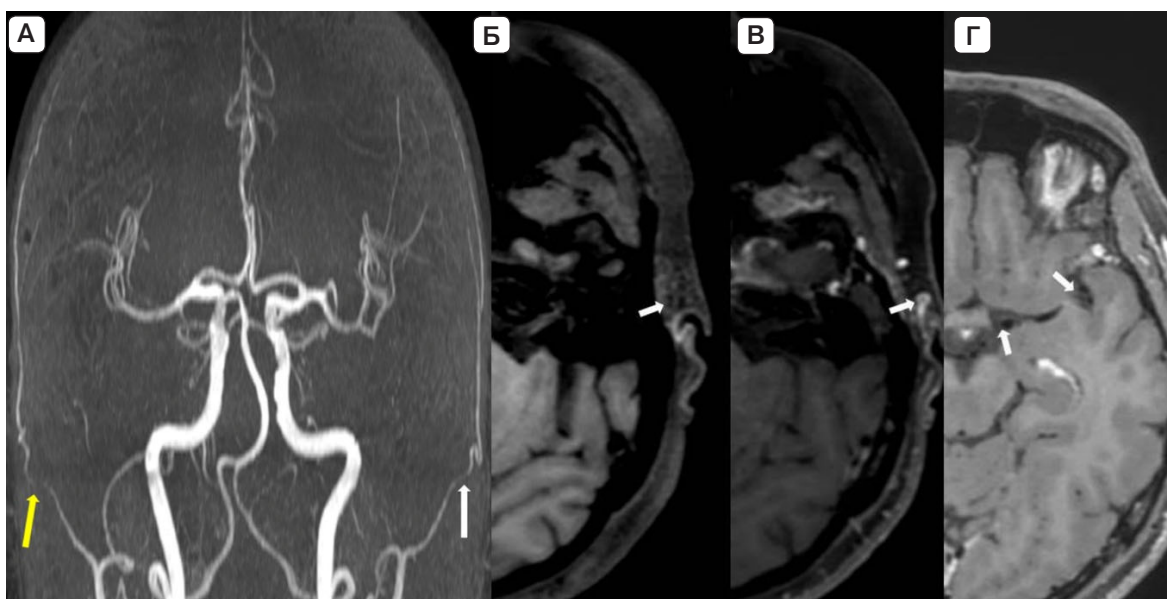
**Таблица 1.** Параметры сканирования для томографа Philips Ingenia (Philips, Нидерланды) с напряженностью магнитного поля 3 Т. Источник: составлено авторами

**Table 1.** Scanning parameters for the Philips Ingenia 3T MRI scanner. Source: created by the authors

Последовательность	FOV (мм)	Voxel (мм)	Matrix	TR	TE	Время (мин:с)
ToF-ангиография	200 × 200 × 128	0,43 × 0,62 × 1,6	464 × 326 × 160	23	3,5	04:57
T1 3D	256 × 256 × 170	1 × 1 × 1	256 × 256 × 240	6,6	2,9	04:59
T2 axial	220 × 179 × 146	0,47 × 0,588 × 2	468 × 292 × 73	7447	80	03:29
T1 FS	150 × 150 × 90	0,55 × 0,552 × 3	272 × 267 × 30	580	12	05:29
T1 VWI	250 × 250 × 180	1 × 1 × 1,1	252 × 250 × 327	600	28	05:15
3D FLAIR	250 × 250 × 183	1,1 × 1,1 × 1,1	224 × 224 × 326	4800	340	04:34
DWI	230 × 230 × 129	1,8 × 1,8 × 4	128 × 126 × 26	3800	90	02:05

**Примечание:** FOV – поле обзора (field of view); TR – время повторения (repetition time); TE – время эхо (echo time); FS – с подавлением жира (fat saturated); VWI – изображение с визуализацией стенок кровеносных сосудов (vessel wall imaging)

**Note:** FOV – field of view; TR – repetition time; TE – echo time; FS – fat saturated imaging; VWI – vessel wall imaging



**Рисунок 1.** Магнитно-резонансные признаки воспалительных изменений поверхностной височной артерии у пациента с гигантоклеточным артериитом: А – магнитно-резонансная ангиография: уточняются ход сосуда и его анатомия, визуализируется сегментарный характер поражения (желтая стрелка – участок сужения просвета сосуда, белая стрелка – неизмененный просвет сосуда); б – T1-взвешенное изображение с жироподавлением до контрастирования сосудистой стенки (стрелка); в – T1-взвешенное изображение с жироподавлением после внутривенного контрастирования: отмечается патологическое циркулярное накопление контрастного препарата до 0,8 мм; г – 3D T1-взвешенное изображение с визуализацией стенок кровеносных сосудов после внутривенного контрастирования: отсутствует патологическое накопление контрастного препарата в интракраниальных сосудах (стрелки – терминальные отделы внутренней сонной артерии, сегмент M2 средней мозговой артерии). Источник: составлено авторами

**Figure 1.** MRI signs of inflammatory changes in the superficial temporal artery in a patient with giant cell arteritis: A – magnetic resonance angiography: vessel course and anatomy are delineated, segmental involvement is visualized (yellow arrow – area of vessel lumen narrowing, white arrow – unchanged vessel lumen); B – fat-suppressed T1-weighted image before contrast administration of the vessel wall (arrow); C – fat-suppressed T1-weighted image after intravenous contrast administration: pathological circular contrast enhancement of up to 0.8 mm is observed; D – 3D T1 vessel wall imaging after intravenous contrast administration: no pathological contrast enhancement in intracranial vessels (arrows – terminal segments of the internal carotid artery, M2 segment of the middle cerebral artery). Source: created by the authors

альное значение при планировании морфологической верификации [12].

Для оценки выраженности изменений используется следующая градация: норма – стенка не визуализируется; I степень – минимальное утолщение стенки (до 0,5 мм); II степень – умеренное утолщение стенки (до 0,5–0,6 мм); III степень – утолщение стенки до 0,7 мм и более [10].

Пример алгоритма анализа МР-изображений представлен в таблице 2.

## Обсуждение

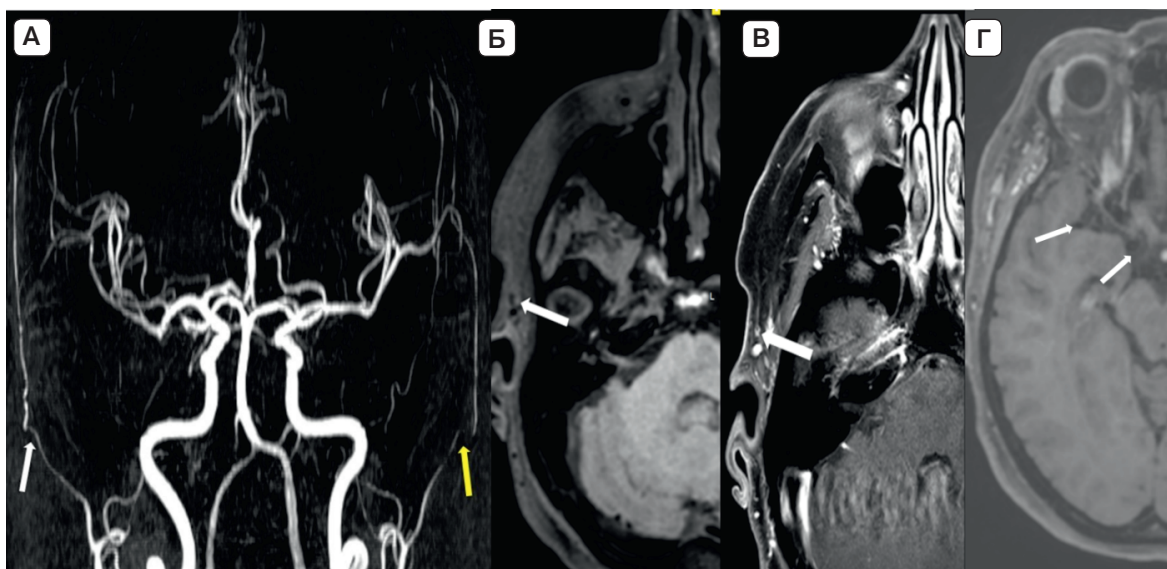
Современный этап развития диагностики гигантоклеточного артериита характеризуется переходом от исключительно морфологической верификации к прогрессирующей интеграции визуализационных методов диагностики в клиническую практику.

Представленные данные демонстрируют, что МРТ с использованием высокоразрешающих T1-взвешенных последовательностей

с жироподавлением и контрастным усилением позволяет надежно выявлять признаки воспалительного поражения поверхностной височной артерии при гигантоклеточном артериите. Ключевыми МР-признаками являются утолщение сосудистой стенки и ее циркулярное контрастное усиление [2, 13, 14].

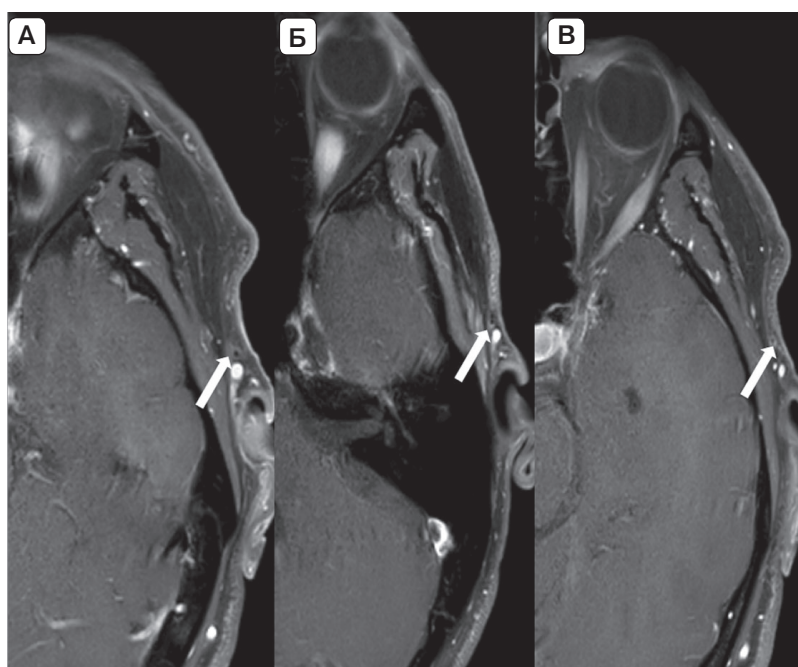
Важное клиническое значение имеет выявление сегментарного и асимметричного характера поражения, что отражает морфологические особенности заболевания и должно учитываться при планировании биопсии для повышения ее диагностической информативности.

Включение в протокол последовательностей визуализации сосудистой стенки (vessel wall imaging) позволяет дополнительно оценивать состояние интракраниальных сосудов и исключать более распространенное поражение, что может влиять на тактику ведения пациента [5, 15–17]. Вовлечение экстракраниальных и крупных сосудов, включая аорту, также имеет



**Рисунок 2.** Магнитно-резонансные признаки минимальных воспалительных изменений поверхностной височной артерии справа у пациента с подозрением на гигантоклеточный артериит: А – магнитно-резонансная ангиография демонстрирует толщину просвета сосуда (желтая стрелка – участок сужения просвета сосуда, белая стрелка – неизмененный просвет сосуда); Б – T1-взвешенное изображение с жироподавлением до контрастирования сосудистой стенки (стрелка); В – T1-взвешенное изображение с жироподавлением после внутривенного контрастирования: отмечается патологическое циркулярное накопление контрастного препарата стенкой артерии толщиной до 0,6 мм; Г – T1-взвешенное изображение с визуализацией стенок кровеносных сосудов после внутривенного контрастирования: отсутствие патологического накопления контрастного препарата в интракраниальных сосудах, не вовлеченных в патологический процесс. Источник: составлено авторами

**Figure 2.** MRI signs of minimal inflammatory changes in the right superficial temporal artery in a patient with suspected giant cell arteritis: A – magnetic resonance angiography demonstrates vessel lumen thickness (yellow arrow – area of vessel lumen narrowing, white arrow – unchanged vessel lumen); B – fat-suppressed T1-weighted image before contrast administration of the vessel wall (arrow); C – fat-suppressed T1-weighted image after intravenous contrast administration: pathological circular contrast enhancement of the arterial wall measuring up to 0.6 mm is observed; D – T1-weighted vessel wall imaging after intravenous contrast administration: no pathological contrast enhancement in intracranial vessels not involved in the pathological process. Source: created by the authors



**Рисунок 3.** T1-взвешенные магнитно-резонансные изображения с жироподавлением после внутривенного контрастирования у пациентов с подозрением на гигантоклеточный артериит: стрелки демонстрируют отсутствие контрастирования стенок поверхностной височной артерии. Источник: составлено авторами

**Figure 3.** Fat-suppressed T1-weighted MRI after intravenous contrast administration in patients with suspected giant cell arteritis: arrows demonstrate absence of contrast enhancement of the superficial temporal artery walls. Source: created by the authors

**Таблица 2.** Пример алгоритма анализа магнитно-резонансных изображений у пациентов с подозрением на гигантоклеточный артериит. Источник: составлено авторами

**Table 2.** Example of an MRI image analysis algorithm in patients with suspected giant cell arteritis. Source: created by the authors

Режим	Оцениваемые параметры
T1 FS	Толщина сосудистой стенки, асимметрия, сегментарность поражения
3D T1 TSE black blood (VWI)	Утолщение стенки, протяженность
T1-CE	Контрастное усиление, активность воспаления
3D FLAIR	Мягкие ткани, жевательные мышцы, наличие очагов в веществе головного мозга
DWI	Ишемические изменения в веществе головного мозга
MP-ангиография (3D ToF)	Анатомия, дифференциация артерий и вен

**Примечание:** TSE – turbo spin echo; CE – с контрастным усилением (contrast enhanced); VWI – изображение с визуализацией стенок кровеносных сосудов (vessel wall imaging)

**Note:** TSE – turbo spin echo; CE – contrast enhanced imaging; VWI – vessel wall imaging

важное клиническое значение, поскольку может длительное время протекать субклинически, однако ассоциировано с повышенным риском аневризм и диссекций. В этом аспекте МРТ с расширенным полем обзора и возможностью оценки сосудистой стенки приобретает значение метода раннего выявления системного поражения, что влияет на тактику наблюдения пациента [18]. Методика VWI в настоящее время рассматривается как важный инструмент оценки широкого спектра внутричерепных сосудистых заболеваний [19, 20].

Одним из наиболее важных аспектов является воспроизводимость результатов. Несмотря на высокую чувствительность современных методик, интерпретация МР-изображений остается зависимой в первую очередь от опыта специалиста. Стандартизация протокола исследования и алгоритма анализа изображений как раз способствует повышению воспроизводимости результатов и снижению вариабельности интерпретации [10, 12]. Корректная интерпретация VWI требует учёта технических особенностей метода и типичных паттернов контрастирования сосудистой стенки [21]. Предложенная коллегами [2] градация толщины сосудистой стенки может использоваться для динамического наблюдения, однако требует дальнейшей валидации [22].

Таким образом, МРТ с применением стандартизированного протокола является клинически значимым методом визуализации

при гигантоклеточном артериите, позволяющим не только подтверждать диагноз, но и оптимизировать планирование морфологической верификации и последующее наблюдение пациентов. Ввиду возможности в оценке активности, распространенности и системности процесса, а также в мониторинге терапии МРТ не просто выходит за рамки вспомогательного метода диагностики, а может стать решающим элементом в комплексном подходе к ведению данных пациентов.

## Заключение

Гигантоклеточный артериит является сложным системным воспалительным заболеванием, требующим своевременной диагностики для предотвращения тяжелых осложнений. МРТ высокого разрешения со специализированными последовательностями обладает высоким диагностическим потенциалом и может служить ключевым инструментом в комплексном обследовании [23]. Применение стандартизированных протоколов и алгоритмов интерпретации повышает точность диагностики, позволяет выявлять сегментарные поражения и оптимизировать выбор места проведения биопсии височной артерии. Внедрение унифицированных подходов к МР-визуализации при ГКА – перспективное направление для повышения качества диагностики и эффективности лечения пациентов.

## Литература / References

1. Bley TA, Wieben O, Uhl M, Thiel J, Schmidt D, Langer M. High-resolution MRI in giant cell arteritis: Imaging of the wall of the superficial temporal artery. *AJR Am J Roentgenol.* 2005; 184(1): 283-287. <https://doi.org/10.2214/ajr.184.1.01840283>
2. Bley TA, Uhl M, Carew J, Markl M, Schmidt D, Peter HH, et al. Diagnostic value of high-resolution MR imaging in giant cell arteritis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007; 28(9): 1722-1727. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A0638>

3. Bosch P, DeJaco C, Schmidt WA. Imaging in giant cell arteritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2023; 62(2): 593-602. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keac496>
4. Salvarani C, Cantini F, Hunder GG. Polymyalgia rheumatica and giant-cell arteritis. *Lancet*. 2008; 372: 234-245. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61077-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61077-6)
5. Singh AG, Kermani TA, Crowson CS, Weyand CM, Matteson EL, Warrington KJ. Visual manifestations in giant cell arteritis: Trend over 5 decades in a population-based cohort. *J Rheumatol*. 2015; 42(2): 309-315. <https://doi.org/10.3899/jrheum.140188>
6. Stone JH, Tuckwell K, Dimonaco S, Klearman M, Aringer M, Blockmans D, et al. Trial of Tocilizumab in giant-cell arteritis. *N Engl J Med*. 2017; 377(4): 317-328. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1613849>
7. DeJaco C, Ramiro S, Bond M, Bosch P, Ponte C, Mackie SL, et al. EULAR recommendations for the use of imaging in large vessel vasculitis in clinical practice: 2023 update. *Ann Rheum Dis*. 2024; 83(6): 741-751. <https://doi.org/10.1136/ard-2023-224543>
8. Bathla G, Agarwal AK, Messina SA, Black DF, Soni N, Diehn FE, et al. Imaging findings in giant cell arteritis: Don't turn a blind eye to the obvious! *AJNR Am J Neuroradiol*. 2025; 46(3): 457-464. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A8388>
9. Koster MJ, Matteson EL, Warrington KJ. Giant cell arteritis: Pathophysiology and clinical implications. *Nat Rev Rheumatol*. 2024; 20(1): 27-44. <https://doi.org/10.1038/s41584-023-01027-1>
10. Mamlouk MD, Chang PC, Saket RR. Contextual radiology reporting: A new approach to neuroradiology structured templates. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2018; 39(8): 1406-1414. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A5697>
11. Chaganti J, Warburton EA, Sarrami AH. Black blood imaging of intracranial vessel walls. *Pract Neurol*. 2021; 21(2): 101-108. <https://doi.org/10.1136/practneurol-2020-002731>
12. Mandell DM, Mossa-Basha M, Qiao Y, Hess CP, Hui F, Matouk C, et al.; Intracranial vessel wall MRI: Principles and expert consensus recommendations of the American Society of Neuroradiology. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2017; 38(2): 218-229. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4893>
13. Nielsen BD, Hansen IT, Keller KK, Therkildsen P, Gormsen LC, Hauge EM. Diagnostic accuracy of ultrasound for detecting large-vessel giant cell arteritis using FDG PET/CT as the reference. *Rheumatology (Oxford)*. 2021;60(2):e67-e68. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keaa765>
14. Gaddam DS, Crews G, Chryssikos T, Gandhi D, Morales R, Zhuo J, et al. Circumferential segmental vessel-wall enhancement on black blood MRI in patients referred for the evaluation of vasculopathy. *Clin Imaging*. 2021; 80: 67-71. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2021.05.024>
15. Ponte C, Grayson PC, Robson JC, Suppiah R, Gribbons KB, Judge A, et al. 2022 American College of Rheumatology/EULAR classification criteria for giant cell arteritis. *Ann Rheum Dis*. 2022; 81(12): 1647-1653. <https://doi.org/10.1136/ard-2022-223480>
16. Rhee RL, Rebello R, Tamhankar MA, Banerjee S, Liu F, Cao Q, et al. Combined orbital and cranial vessel wall magnetic resonance imaging for the assessment of disease activity in giant cell arteritis. *ACR Open Rheumatol*. 2024; 6(4): 189-200. <https://doi.org/10.1002/acr2.11649>
17. Mossa-Basha M, de Havenon A, Becker KJ, Hallam DK, Levitt MR, Cohen WA, et al. Added value of vessel wall magnetic resonance imaging in the differentiation of Moyamoya vasculopathies in a non-Asian cohort. *Stroke*. 2016; 47(7): 1782-1788. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.116.013320>
18. Monti S, Schäfer VS, Muratore F, Salvarani C, Montecucco C, Luqmani R. Updates on the diagnosis and monitoring of giant cell arteritis. *Front Med (Lausanne)*. 2023; 10: 1125141. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1125141>
19. Mossa-Basha M, Alexander M, Gaddikeri S, Yuan C, Gandhi D. Vessel wall imaging for intracranial vascular disease evaluation. *J Neurointerv Surg*. 2016; 8(11): 1154-1159. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2015-012127>
20. Obusez EC, Hui F, Hajj-Ali RA, Cerejo R, Calabrese LH, Hammad T, et al. High-resolution MRI vessel wall imaging: Spatial and temporal patterns of reversible cerebral vasoconstriction syndrome and central nervous system vasculitis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014; 35(8): 1527-1532. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A3909>
21. Kang N, Qiao Y, Wasserman BA. Essentials for interpreting intracranial vessel wall MRI results: State of the art. *Radiology*. 2021; 300(3): 492-505. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021204096>
22. Rhee RL, Bathla G, Rebello R, Kurtz RM, Junek M, Warrington KJ, et al. Vessel wall MRI in giant cell arteritis: Standardized protocol and scoring approach developed by an international working group. *Rheumatology (Oxford)*. 2025; 64(5): 2910-2918. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keae498>
23. Mattay RR, Saucedo JF, Lehman VT, Xiao J, Obusez EC, Raymond SB, et al. Current clinical applications of intracranial vessel wall MR imaging. *Semin Ultrasound CT MR*. 2021; 42(5): 463-473. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2021.07.004>

## Сведения об авторах / Information about the authors

**Трухачев Павел Игоревич** – врач-рентгенолог, Федеральный центр нейрохирургии Минздрава России; e-mail: [p\\_trukhachev@neuronsk.ru](mailto:p_trukhachev@neuronsk.ru)

**Шмаенкова Виктория Дмитриевна** – врач-ординатор Центра постдипломного медицинского образования Института медицины и медицинских технологий, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет; e-mail: [v.shmaenkova@g.nsu.ru](mailto:v.shmaenkova@g.nsu.ru)

**Pavel I. Trukhachev** – Radiologist, Federal Neurosurgical Center; e-mail: [p\\_trukhachev@neuronsk.ru](mailto:p_trukhachev@neuronsk.ru)

**Viktoria D. Shmaenkova** – Clinical Resident at the Center for Postgraduate Medical Education, Institute of Medicine and Medical Technologies, Novosibirsk National Research State University; e-mail: [v.shmaenkova@g.nsu.ru](mailto:v.shmaenkova@g.nsu.ru)

**Филимонова Елена Андреевна** – врач-рентгенолог, заведующая отделением лучевой диагностики, Федеральный центр нейрохирургии Минздрава России; ассистент кафедры нейрохирургии, Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6696-9071>; e-mail: [e.filimonova@alumni.nsu.ru](mailto:e.filimonova@alumni.nsu.ru)

**Elena A. Filimonova** – Radiologist, Head of the Department of Radiology, Federal Neurosurgical Center; Teaching Assistant at the Department of Neurosurgery, Novosibirsk State Medical University; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6696-9071>; e-mail: [e.filimonova@alumni.nsu.ru](mailto:e.filimonova@alumni.nsu.ru)

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author