

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2026-28-1-101-106>

Значение примитивной персистирующей тригеминальной артерии в развитии нейроваскулярного конфликта на примере клинического наблюдения

Контакты:
Елена Владимировна
Григорьева
iara333@yandex.ru

Е. В. Григорьева, Л. А. Савин

Научно-образовательный институт клинической медицины им. Н.А. Семашко ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России; Россия, 111398, Москва, ул. Кусковская, 1А, стр. 4

Представлен клинический случай нейроваскулярного контакта тройничного нерва с примитивной персистирующей тригеминальной артерией с обсуждением механизмов развития нейроваскулярного конфликта и возможностей лечения.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, нейроваскулярный конфликт, примитивная персистирующая тригеминальная артерия

Для цитирования: Григорьева Е.В., Савин Л.А. Значение примитивной персистирующей тригеминальной артерии в развитии нейроваскулярного конфликта на примере клинического наблюдения. Нейрохирургия 2026;28(1):101–6.

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2026-28-1-101-106>

The role of persistent primitive trigeminal artery in development of neurovascular conflict: clinical observation

E.V. Grigorieva, L.A. Savin

N.A. Semashko Scientific and Educational Institute of Clinical Medicine, Russian University of Medicine, Ministry of Health of Russia; building 4, 1A Kuskovskaya St., Moscow 111398, Russia

Contacts: Elena Vladimirovna Grigorieva iara333@yandex.ru

A clinical case of neurovascular contact of the trigeminal nerve with the persistent primitive trigeminal artery is presented with a discussion of the mechanisms of development of neurovascular conflict and the possibilities of treatment.

Keywords: magnetic resonance imaging, neurovascular conflict, persistent primitive trigeminal artery

For citation: Grigorieva E.V., Savin L.A. The role of persistent primitive trigeminal artery in development of neurovascular conflict: clinical observation. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2026;28(1):101–6.

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2026-28-1-101-106>

ВВЕДЕНИЕ

Примитивная персистирующая тригеминальная артерия (ППТА) — один из наиболее часто встречающихся каротидно-базилярных анастомозов. Чаще всего ППТА бессимптомна и обнаруживается случайно при выполнении исследований по другому поводу. Обычно она соединяет внутреннюю сонную артерию на уровне кавернозного отдела и базилярную артерию между верхней и передней нижней мозжечковыми

артериями. В ряде случаев ППТА проходит экстрадурально через Меккелеву полость, ниже глазодвигательного и блокового нервов, медиальнее офтальмической ветви тройничного нерва. Более того, в ряде случаев ППТА является самостоятельным источником кровоснабжения структур задней черепной ямки и не анастомозирует с артериями вертебробазилярного бассейна [1]. В литературе описаны единичные случаи нейроваскулярного конфликта ПТА с черепно-мозговыми

нервами (ЧМН), в основном с тройничным и отводящим. Из-за особенностей кровоснабжения и вариантной анатомии хирургическое лечение невралгии в подобных случаях сопряжено с высоким риском ишемических осложнений.

Цель публикации — представить клинический случай тригеминальной невралгии у пациентки с ПТА I типа по Зальцману и рассмотреть варианты лечения данной патологии.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациентка 44 лет обратилась к неврологу с жалобами на эпизодическое онемение в левой половине лица, сопровождающееся развитием чувства тяжести в мягких тканях левой половины лица при отсутствии их отека, продолжительностью от нескольких секунд до нескольких десятков минут, провоцирующееся эмоциональным напряжением, а также подъемом артериального давления до 140/100 мм рт. ст.

При клиническом осмотре сознание ясное. Контактна. Полностью ориентирована, менингеальных знаков нет. Речь не изменена. Обоняние сохранено. Поля зрения ориентировочно не ограничены. Объем движений глазных яблок полный. Нистагм, диплопию не предъявляет. Пальпация точек выхода тройничных нервов безболезненная. Изменений чувствительности в области иннервации отдельных ветвей тройничного нерва не отмечается. Различий сенсорного восприятия в зонах Зельдера нет. Тонус жевательных мышц не изменен. Объем движений мимической мускулатуры полный. Носогубные складки симметричны. Слух не изменен. Глотание и фонация не нарушены. Язык по средней линии. Тонус в конечностях не изменен. Сила мышц конечностей полная. Сухожильные рефлексы низкие, симметричные. Атрофий и фасцикуляций нет. Патологических рефлексов нет. Чувствительных нарушений туловища и конечностей не предъявляет. Статические и динамические координаторные пробы выполняет удовлетворительно.

По итогам первичного обследования пациентке назначили выполнение магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга с акцентом на выявление возможного нейроваскулярного конфликта с тройничным нервом слева.

По данным МРТ головного мозга в белом веществе лобных и височных долей выявили немногочисленные очаги повышенной интенсивности на T2 FLAIR и T2 взвешенной импульсной последовательности размером до 3,5–3,7 мм, с четкими контурами, без ограничения диффузии, что может быть проявлением дисциркуляторной энцефалопатии и требует сопоставления с клиническими данными. Однако уже при стандартном исследовании обратили внимание на узкий просвет базилярной артерии, что могло оказаться признаком стеноза либо гипоплазии. При МРТ головного мозга в импульсной последовательности 3D TOF (MP-ангиография) обнаружили аномалию развития артериального круга большого

мозга. Правая позвоночная артерия в V4-сегменте аплазирована. Диаметр просвета левой позвоночной артерии в V4-сегменте — 1,8 мм, с формированием множественных коллатералей на уровне краниовертебрального перехода. Базилярная артерия диаметром просвета менее 1 мм, МР-сигнал от нее резко ослаблен, на объемных реконструкциях не визуализируется. Обе задние мозговые артерии питаются от соответствующих внутренних сонных артерий. От кавернозного отдела левой внутренней сонной артерии отходит асимметричная ППТА диаметром до 4 мм, впадающая через коллатерали в дистальный отдел базилярной артерии, проксимальнее устьев верхних мозжечковых артерий. Верхние мозжечковые артерии отходят от базилярной дистальнее уровня впадения ПТА. Передние и нижние задние мозжечковые артерии не определяются (более вероятно, замещены коллатералами на уровне продолговатого мозга и краниовертебрального перехода).

Выявленные аномалии артериального круга представлены на рис. 1.

Для оценки хода и структуры ЧМН использовали импульсные последовательности FIESTA и T2 cube с изотропным вокселем и толщиной среза 1 и 0,6 мм соответственно. Хотя ППТА непосредственно не касается ствола левого тройничного нерва, отходящая дистальнее обычного расположения левая верхняя мозжечковая артерия пересекает левый тройничный нерв непосредственно перед делением на ветви (рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Тригеминальная невралгия — мультифакторальная патология, в патогенезе которой участвуют, как правило, несколько факторов. Развитию заболевания способствуют переохлаждение, вирусная инфекция, стресс, травма, хирургические вмешательства. Наиболее частой причиной тригеминальной невралгии является нейроваскулярный конфликт тройничного нерва либо его ветвей с близко расположенной артерией или веной [2].

Как правило, конфликт возникает за счет близко-го прилегания либо пересечения ствола или ветвей тройничного нерва верхней мозжечковой артерией (встречается в 75–80 % наблюдений) [3]. Реже причиной нейроваскулярного конфликта становится взаимодействие тройничного нерва и передней нижней мозжечковой либо позвоночной артерии.

При МРТ головного мозга для выявления взаимоотношений ЧМН с сосудами на уровне ствола мозга используют дополнительные импульсные последовательности, при которых подавляется сигнал от мягкотканых структур и костей, интенсивность сигнала ликвора становится высокой и позволяет четко оценить ход мелких сосудов и положение ЧМН. Толщина среза таких импульсных последовательностей (FIESTA, CISS, T2 cube, 3D SFBB) не превышает 1 мм, благодаря этому возможно построение мультиплоскостных реформаций

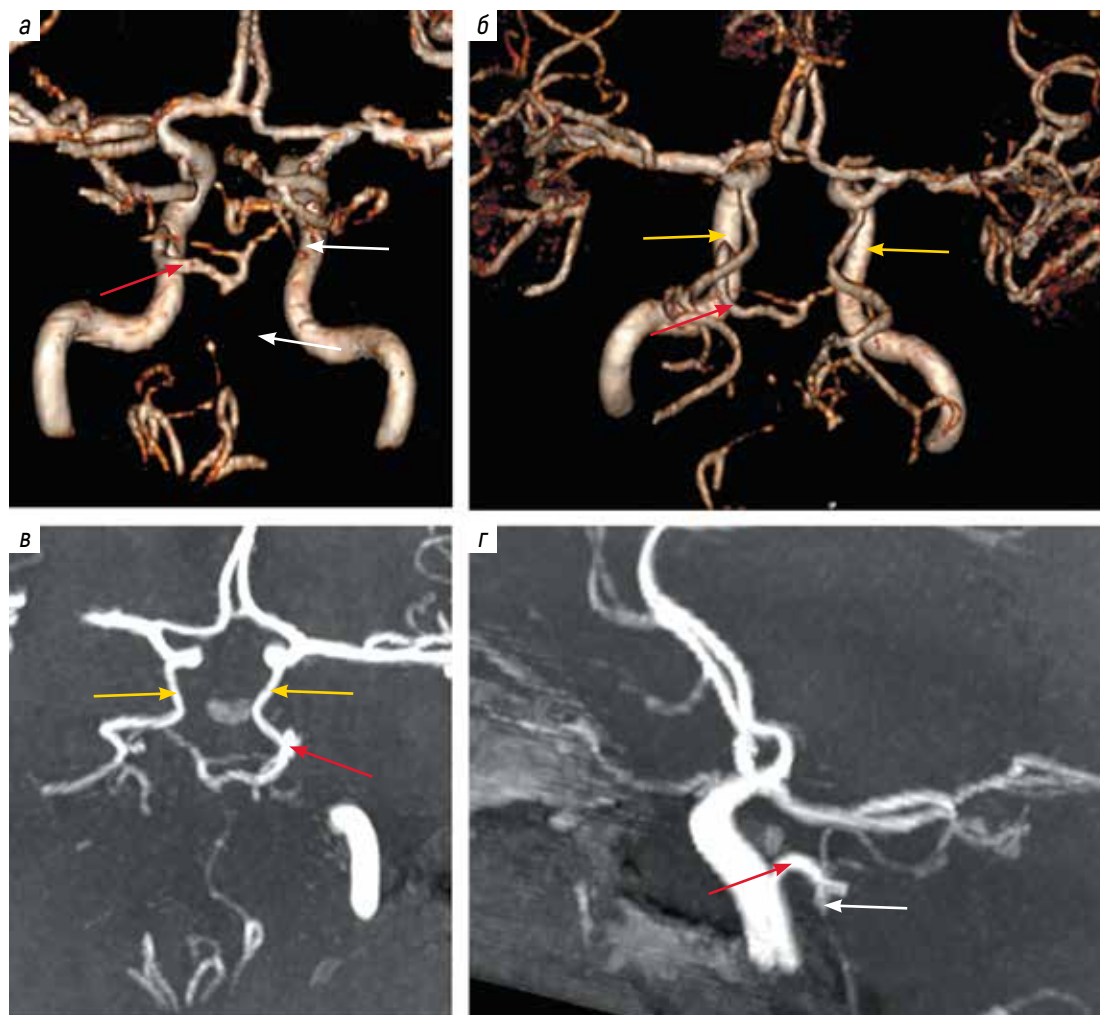


Рис. 1. Результаты МР-ангиографии (3D TOF) пациентки: а, б – 3D-реконструкция; в, г – мультипланарная реконструкция. Белой стрелкой на изображениях выделена гипоплазированная базилярная артерия, красной – примитивная персистирующая тригеминальная артерия. Зелеными тонкими стрелками выделены верхние мозжечковые артерии, желтыми – задние мозговые артерии, отходящие от соответствующих внутренних сонных. Особенности anomalies сосудов артериального круга большого мозга представлены в тексте выше

Fig. 1. Results of MR angiography (3D TOF) of the patient: а, б – 3D reconstruction; в, г – multiplanar reconstruction. White arrow points at the hypoplastic basilar artery, red arrow points at the persistent primitive trigeminal artery. Thin green arrows show the superior cerebellar arteries branching from the corresponding carotid arteries. Characteristics of the vascular anomaly of the circle of Willis are presented in the text above

для более точного отображения хода ЧМН. Дополнительно можно использовать МР-ангиографию для определения точной причины невроваскулярного контакта (не входит в стандартный протокол МРТ головного мозга). Невроваскулярный конфликт по данным МРТ считается доказанным при наличии МР-признаков поражения нерва: изменения его диаметра, структуры, контуров за счет отека либо атрофии при длительно существующем заболевании. В других случаях близкое взаимное расположение сосуда и нерва можно назвать невроваскулярным контактом.

Примитивная персистирующая тригеминальная артерия становится причиной невроваскулярного контакта либо конфликта в 2,2 % случаев [4]. Она представляет собой один из наиболее часто встречающихся каротидно-базилярных анастомозов, наблюдается

у 0,76 % пациентов по данным А. Uchino и соавт. [1]. Помимо ППТА в литературе описывают также примитивные персистирующие слуховую и подъязычную артерии. По данным L.G. Kempe и соавт., каротидно-базилярные анастомозы часто становятся причиной невроваскулярных конфликтов [5]. Некоторые авторы описывают ППТА, проходящую через Меккелеву полость и прилегающую не к стволу тройничного нерва, а к уровню его деления на дистальные ветви, что также сопровождается клиникой тригеминальной невралгии [4]. Несмотря на сложность сосудистой анатомии при наличии ППТА и небольшой диаметр сосудов, по данным большинства наблюдений МР-ангиография без применения контрастного вещества с успехом демонстрирует все особенности строения вертебро-базилярного бассейна.

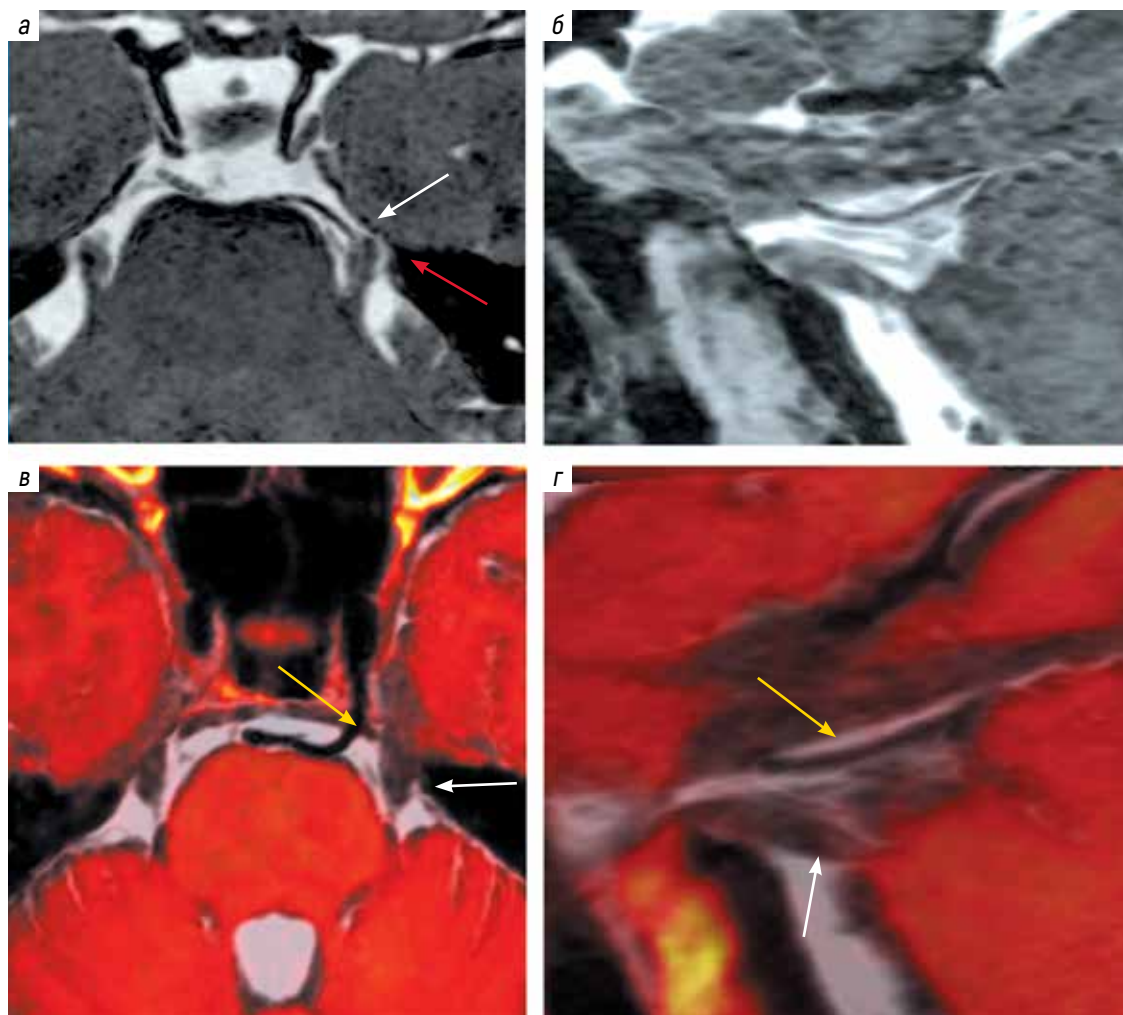


Рис. 2. MR-признаки нейроваскулярного контакта: а, б – данные программы FIESTA [а – аксиальная плоскость, б – мультипланарная реконструкция, сагиттальная плоскость]: левая верхняя мозжечковая артерия (длинная белая стрелка) пересекает левый тройничный нерв (красная стрелка); в (аксиальная плоскость), г (сагиттальная плоскость) – совмещение FIESTA и МР-ангиографии (fusion-технология) демонстрирует взаимное расположение тройничного нерва слева (короткая белая стрелка) и примитивной персистирующей тригеминальной артерии (желтая стрелка)

Fig. 2. MR signs of neurovascular contact: а, б – FIESTA data [а – axial plane, б – multiplanar reconstruction, sagittal plane]: the left superior cerebellar artery (long white arrow) intersects the left trigeminal nerve (red arrow); в (axial plane), г (sagittal plane) – FIESTA and MR angiography juxtaposition (fusion technology) shows respective locations of the trigeminal nerve on the left (short white arrow) and persistent primitive trigeminal artery (yellow arrow)

В зависимости от анатомических особенностей в классификации Зальцмана представлены 3 варианта хода ППТА: I тип, при котором ППТА замещает неразвитый дистальный отдел базилярной артерии, отсутствуют либо гипоплазированы задняя соединительная артерия, дистальный отдел базилярной и позвоночные артерии; II тип, для которого характерно впадение ППТА на уровне бифуркации верхних мозжечковых артерий, а обе задние соединительные артерии питают задние мозговые артерии; тип III, при котором типичные артерии вертебро-базилярного бассейна не развиты, а ППТА впадает либо напрямую в верхнюю мозжечковую артерию, либо в переднюю или заднюю нижнюю мозжечковые артерии [6]. Считается, что наиболее часто тригеминальная невралгия возникает при варианте ППТА, отходящей от кавернозного сегмента

внутренней сонной артерии по заднему либо задне-латеральному краю и направленной латерально в препонтинную цистерну. При этом большинство авторов подчеркивают, что просто близкое расположение артерии по отношению к стволу тройничного нерва, без пересечения его хода, также может сопровождаться клиникой тригеминальной невралгии, так как компрессия может оказываться дистальнее, на ветви нерва. Медиальный ход ППТА, как правило, не приводит к воздействию на ЧМН [7]. Дебют невралгии часто возникает при сочетании ППТА и артериальной гипертензии [8].

Данные о хирургическом лечении пациентов с нейроваскулярным конфликтом с участием ППТА немногочисленны, видимо, в связи с высоким риском осложнений и сложной сосудистой анатомией. Zh. Zhu

и соавт. (2023 г.) описывают успешное выполнение микроваскулярной декомпрессии у пациента с ППТА с регрессией клиники тригеминальной невралгии в послеоперационном периоде [9]. Однако в представленном ими случае ППТА была слабой единичной артерией, не впадающей в артерии вертебро-базиллярного бассейна, базиллярная и позвоночные артерии имели типичное строение.

R. Conforti и соавт. (2012 г.) описывают клинический случай 56-летней пациентки с тригеминальной невралгией и ППТА I типа по Зальцману. Авторы предположили, что триггером невралгии могла послужить неконтролируемая артериальная гипертензия. Назначение адекватной антигипертензивной терапии привело к регрессу клиники невралгии в течение 1 нед и длительному безрецидивному периоду (наблюдение в течение 3 лет) [8].

В нашем наблюдении у пациентки выявили II тип ППТА по Зальцману: ППТА отходит от заднего края кавернозного отдела левой внутренней сонной артерии. Базиллярная артерия гипоплазирована, правая позвоночная артерия аплазирована. Питание вертебро-базиллярного бассейна осуществляется за счет ППТА и задних мозговых артерий.

Примитивная персистирующая тригеминальная артерия пересекает Меккелеву полость и совершает поворот близко к уровню выхода III ЧМН слева. До-

полнительно левая верхняя мозжечковая артерия, отходящая непосредственно от ППТА, пересекает ход ствола тройничного нерва слева. Несмотря на относительно молодой возраст (44 года), в анамнезе у пациентки артериальная гипертензия, дебют и последующие обострения тригеминальной невралгии часто происходили именно на фоне повышения артериального давления. Структура тройничных нервов с обеих сторон не изменена, по данным лучевого исследования можно говорить о нейроваскулярном контакте.

По результатам обследования пациентку консультировали невролог и нейрохирург, даны рекомендации. От хирургического лечения на данный момент пациентка воздержалась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Персистирующие каротидно-кавернозные анастомозы, в частности ППТА, — редкое явление, однако изменение сосудистой анатомии вертебро-базиллярного бассейна может провоцировать развитие нейроваскулярных конфликтов с высоким риском осложнений при выборе хирургического лечения. При подозрении на наличие подобной аномалии по данным стандартного МРТ головного мозга необходимо дополнять исследование неконтрастной МР-ангиографией, которая оказалась достаточной для полноценной диагностики данной патологии.

Литература | References

1. Uchino A., Kato A., Takase Y., Kudo S. Persistent trigeminal artery variants detected by MR angiography. *Eur Radiol* 2000;10:1801–4. DOI: 10.1007/s003300000443
2. Рзаев Д.А., Мойсак Г.И., Амелин М.Е. и др. Анатомические факторы в развитии тригеминальной невралгии и ее рецидива после микроваскулярной декомпрессии. *Нейрохирургия* 2015(3):38–43. DOI: 10.17650/1683-3295-2015-0-3-38-43
Rzaev D.A., Moysak G.I., Amelin M.E. et al. The anatomical factors in development of trigeminal neuralgia and its relapses after microvascular decompression. *Russian Journal of Neurosurgery* 2015;(3):38–43. (In Russ.). DOI: 10.17650/1683-3295-2015-0-3-38-43
3. Miki K., Natori Y., Mori M. et al. Trigeminal Neuralgia caused by a persistent primitive trigeminal artery variant and Superior Cerebellar Artery. *NMC Case Rep J* 2019;6(4):101–3. DOI: 10.2176/nmccrj.cr.2018-0279
4. De Bondt B.J., Stokroos R., Casselman J. Persistent trigeminal artery associated with trigeminal neuralgia: hypothesis of neurovascular compression. *Neuroradiology* 2007;49:23–6. DOI: 10.1007/s00234-006-0150-8
5. Kempe L.G., Smith D.R. Trigeminal neuralgia, facial spasm, intermedius and glossopharyngeal neuralgia with persistent carotid basilar anastomosis. *J Neurosurg* 1969;31(4):445–51. DOI: 10.3171/jns.1969.31.4.0445
6. Wang Y., Yu J. Clinical Importance of the Persistent Primitive Trigeminal Artery in Vascular Lesions and Its Role in Endovascular Treatment. *Front Neurol* 2022;13:928608. DOI: 10.3389/fneur.2022.928608
7. Chidambaranathan N., Sayeed Z.A., Sunder K., Meera K. Persistent trigeminal artery: a rare cause of trigeminal neuralgia — MR imaging. *Neurol India* 2006;54(2):226–7.
8. Conforti R., Parlato R.S., De Paulis D. et al. Trigeminal neuralgia and persistent trigeminal artery. *Neurol Sci* 2012;33(6):1455–8. DOI: 10.1007/s10072-012-0942-z
9. Zhu Zh., Zhang Zh., Liang R. Trigeminal neuralgia caused by a persistent primitive trigeminal artery variant passing through Meckel's cavity: a case report. *BMC Neurology* 2023;23:432. DOI: 10.1186/s12883-023-03483-1

Вклад авторов

Е.В. Григорьева: проведение исследований и идея работы, предоставление изображений и основная работа над текстом статьи;
Л.А. Савин: анализ и подбор литературы, описание клинической части статьи.

Authors' contributions

E.V. Grigorieva: conducting research and the idea of the work, providing images and the main work on the text of the article;
L.A. Savin: analysis and selection of literature, description of the clinical part of the article.

ORCID авторов / ORCID of authors

Е.В. Григорьева / E.V. Grigorieva: <https://orcid.org/0000-0001-8207-7180>
Л.А. Савин / L.A. Savin: <https://orcid.org/0000-0002-3557-8780>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов. Пациентка подписала информированное согласие на участие в исследовании и публикацию своих данных.

Compliance with patient rights. Patient signed an informed consent to participate in the study and to the publication data.