

EDN: NVQHCR

DOI: 10.56618/2071-2693_2025_17_2_65

УДК 616.8-089



РОЛЬ КЛИПИРОВАНИЯ АНЕВРИЗМ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ В ЭПОХУ ВНУТРИСОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ

Андрей Евгеньевич Петров¹

✉doctorpetrovandrey@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3112-6584, SPIN-код: 7048-2180

Никита Юрьевич Туканов¹

nikita.tukanov@gmail.com, orcid.org/0000-0001-9948-3433, SPIN-код: 4366-0419

Дулгуун Ганбаатар²

orcid.org/0009-0000-5983-8316

Василий Витальевич Бобин¹

neymbobinov@yandex.ru, orcid.org/0000-0003-0956-6994, SPIN-код: 3525-8479

Саид Джабраилович Раджабов¹

rad-said@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-9596-6507, SPIN-код: 5398-6216

Сергей Анатольевич Горощенко¹

goroschenkos@gmail.com, orcid.org/0000-0001-7297-32137, SPIN-код: 8164-3865

Константин Александрович Самочерных¹

neurobaby12@gmail.com, orcid.org/0000-0001-5295-4912, SPIN-код: 4188-9657

Лариса Витальевна Рожченко¹

rozhhch@mail.ru, orcid.org/0000-0002-0974-460X, SPIN-код: 6729-0652

¹ Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Маяковского, д. 12, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 191025)

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр нейрохирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Немировича-Данченко, д. 132/1, г. Новосибирск, Российская Федерация, 630087)

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Большинство нервавшихся аневризм внутренней сонной артерии (ВСА) в Соединенных Штатах Америки, Европе и Азии лечатся именно при помощи эндоваскулярных технологий. Однако в клинической практике остаются ситуации, при которых клипирование аневризм ВСА остается единственным возможным методом лечения. Именно на подобных ситуациях мы сфокусировались в данном исследовании.

ЦЕЛЬ. Оценка результатов микрохирургического лечения пациентов с церебральными аневризмами внутренней сонной артерии за семь лет (2018–2024) в Российском научно-исследовательском нейрохирургическом институте им. проф. А. Л. Поленова – филиале Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (РНХИ им. проф. А. Л. Поленова).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведен ретроспективный анализ результатов микрохирургического лечения 38 пациентов с церебральными аневризмами внутренней сонной артерии за период с 2018 по 2024 г. в РНХИ им. проф. А. Л. Поленова. Распределение по полу: 28 (73,7 %) женщины, 10 (26,3 %) мужчин). Средний возраст пациентов составил (59±12,4 года). Распределение по сегментам внутренней сонной артерии: 26 (68,4 %) пациентов – коммунікантний сегмент, 5 (13,2 %) пациентов – хороидальный сегмент, 3 (7,9 %) пациента – офтальмический сегмент, 4 (10,5 %) пациента – область развилки внутренней сонной артерии.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Всем пациентам выполнено клипирование аневризмы внутренней сонной артерии. У 5 (13,2 %) пациентов из 38 отмечались послеоперационные осложнения различной степени тяжести. В группе аневризм офтальмического сегмента внутренней сонной артерии у 1 из 3 пациентов зафиксирована потеря зрения на ипсилатеральный глаз. В группе аневризм коммунікантного сегмента внутренней сонной артерии 2 (7,7 %) пациента из 26 имели послеоперационные осложнения, связанные с компретацией устья передней хороидальной артерии. Из 5 пациентов группы хороидального сегмента внутренней сонной артерии у 2 (40 %) отмечались осложнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Технология микрохирургического лечения аневризм внутренней сонной артерии не должна угасать на фоне внутрисосудистого лечения, а, наоборот, должна развиваться в ногу со временем и впитывать в себя современные технологии, улучшающие качество лечения пациентов.

Ключевые слова: внутренняя сонная артерия, клипирование аневризмы, эндоваскулярное лечение

Для цитирования: Петров А. Е., Туканов Н. Ю., Ганбаатар Д., Бобинов В. В., Раджабов С. Д., Горощенко С. А., Самочерных К. А., Рожченко Л. В. Роль клипирования аневризм внутренней сонной артерии в эпоху внутрисосудистой хирургии // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2025. Т. XVII, № 2. С. 65–71. DOI: 10.56618/2071-2693_2025_17_2_65.

THE ROLE OF INTERNAL CAROTID ARTERY ANEURYSM CLIPPING IN THE ERA OF INTRAVASCULAR SURGERY

Andrey E. Petrov¹

✉doctorpetrovandrey@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3112-6584, SPIN-code: 7048-2180

Nikita Yu. Tukanov¹

nikita.tukanov@gmail.com, orcid.org/0000-0001-9948-3433, SPIN-code: 4366-0419

Dulguun Ganbaatar²

orcid.org/0009-0000-5983-8316

Vasily V. Bobinov¹

neyrobobinov@yandex.ru, orcid.org/0000-0003-0956-6994, SPIN-code: 3525-8479

Said D. Radzhabov¹

rad-said@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-9596-6507, SPIN-code: 5398-6216

Sergey A. Goroshchenko¹

goroschenkos@gmail.com, orcid.org/0000-0001-7297-32137, SPIN-code: 8164-3865

Konstantin A. Samochernykh¹

neurobaby12@gmail.com, orcid.org/0000-0001-5295-4912, SPIN-code: 4188-9657

Larisa V. Rozhchenko¹

rozhch@mail.ru, orcid.org/0000-0002-0974-460X, SPIN-code: 6729-0652

¹ Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (12 Mayakovskogo street, St. Petersburg, Russian Federation, 191025)

² Federal Neurosurgical Center (132/1 Nemirovich-Danchenko street, Novosibirsk, Russian Federation, 630087)

Abstract

INTRODUCTION. The majority of unruptured internal carotid artery aneurysms in the USA, Europe and Asia are treated using endovascular techniques. However, in clinical practice, there are still situations in which clipping of ICA aneurysms remains the only possible method of treatment. We focused on such situations in this study.

MATERIALS AND METHODS. We retrospectively analyzed the results of microsurgical treatment of 38 patients with cerebral aneurysms of the internal carotid artery for the period from 2018 to 2024 at the Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre. Gender distribution: 28 (73.7 %) women, 10 (26.3 %) men. The average age of the patients was 59±12.4 years. Distribution by segments of the internal carotid artery: 26 (68.4.2 %) patients – communicant segment, 5 (13.2 %) patients – choroidal segment, 3 (7.9 %) patients – ophthalmic segment, 4 (10.5 %) patients – internal carotid artery fork region.

RESULTS. All patients underwent internal carotid artery aneurysm clipping. Postoperative complications of varying severity were observed in 5 (13.2 %) patients out of 38. In the group of aneurysms of the ophthalmic segment of the internal carotid artery, 1 out of 3 patients had vision loss in the ipsilateral eye. In the group of aneurysms of the communicating segment of the internal carotid artery, 2 (7.7 %) patients out of 26 had postoperative complications associated with compromise of the anterior choroidal artery orifice. Out of 5 patients in the group of the choroidal segment of the internal carotid artery, 2 (40 %) patients had complications.

CONCLUSION. The technology of microsurgical treatment of internal carotid artery aneurysms should not fade away against the background of intravascular treatment, but on the contrary it should develop in step with time and absorb modern technologies that improve the quality of patient treatment.

Keywords: internal carotid artery, aneurysm clipping, endovascular treatment

For citation: Petrov A. E., Tukanov N. Yu., Ganbaatar D., Bobinov V. V., Radzhabov S. D., Goroshchenko S. A., Samochernykh K. A., Rozhchenko L. V. The role of internal carotid artery aneurysm clipping in the era of intravascular surgery. Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov. 2025;XVII(2):65–71. (In Russ.). DOI: 10.56618/2071-2693_2025_17_2_65.

Введение

Современная эндоваскулярная нейрохирургия развивается очень динамично: ежегодно появляются новые устройства, совершенствуются методы лечения сосудистой патологии. В последние десятилетия заметна мировая тенденция значительного преобладания эндоваскулярных методик над микрохирургическими в лечении церебральных аневризм. Большинство нервавшихся аневризм внутренней сонной артерии (ВСА) в Соединенных Штатах Америки, Европе и Азии лечатся именно при помощи эндоваскулярных технологий [1–3]. Однако в клинической практике остаются ситуации, при которых клипирование аневризм ВСА остается единственно возможным методом лечения. Именно на подобных ситуациях мы сфокусировались в данном исследовании.

Цель исследования – оценка результатов микрохирургического лечения пациентов с церебральными аневризмами внутренней сонной артерии за семь лет (2018–2024) в Российском научно-исследовательском нейрохирургическом институте им. проф. А. Л. Поленова – филиале Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (РНХИ им. проф. А. Л. Поленова).

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ результатов микрохирургического лечения 38 пациентов с церебральными аневризмами внутренней сонной артерии за период с 2018 по 2024 г. в РНХИ им. проф. А. Л. Поленова. Данные пациенты не попали в когорту эндоваскулярного лечения аневризм по различным причинам (выраженные когнитивные нарушения, планируемые в кратчайшие сроки оперативные вмешательства на других системах органов, тяжелая сопутствующая патология). Распределение по сегментам внутренней сонной артерии: 26 (68,4 %) пациентов – коммунікантний сегмент, 5 (13,2 %) пациентов – хороидальный сегмент, 3 (7,9 %) пациента – офтальмический сегмент, 4 (10,5 %) пациента – область развития внутренней сонной артерии.

У 9 (23,7 %) из 38 пациентов отмечался эпизод достоверно верифицированного субарахноидального кровоизлияния, связанного с разрывом аневризмы. По размеру оцениваемые аневризмы были обычного размера (до 15 мм). Носили характер сложных (к сложным аневризмам внутренней сонной артерии отнесены аневризмы с отхождением от шейки офтальмической, задней соединительной артерий, все аневризмы хороидального сегмента внутренней сонной артерии, аневризмы с широкой шейкой, аневризмы с атеросклеротическими изменениями как в области шейки и пришеечной части, так и целого несущего аневризму сегмента внутренней сонной артерии, аневризмы без шейки, аневризмы с подтвержденным фактом разрыва в анамнезе) 32 (84,2 %) из 38 аневризм.

Результаты исследования

Проанализированы результаты и осложнения микрохирургического клипирования. У 5 (13,2 %) пациентов из 38 отмечались послеоперационные осложнения различной степени тяжести. В группе аневризм офтальмического сегмента внутренней сонной артерии у 1 из 3 пациентов зафиксирована потеря зрения на ипсилатеральный глаз. Вероятными причинами данного осложнения могли являться как компретация устья офтальмической артерии, так и тракция зрительного нерва. Обращает на себя внимание факт использования контрлатерального доступа в данной ситуации, ввиду медиального расположения аневризмы.

В группе аневризм коммунікантного сегмента внутренней сонной артерии 2 (7,7 %) пациента из 26 имели послеоперационные осложнения, связанные с компретацией устья передней хороидальной артерии. В обоих случаях у пациентов в послеоперационном периоде развился контрлатеральный стойкий гемипарез. В 1 наблюдении после проведенной ревизии в первый час после операции и перекладывания клипсы удалось восстановить неврологический статус до дооперационного уровня. Отдельно стоит выделить ряд клипированных аневризм с использованием эндоскопической ассистенции. Улучшенная визуализация

зация позволяет избежать осложнений, в нашей серии осложнений в данной группе не отмечено.

Из 5 пациентов группы хороидального сегмента внутренней сонной артерии у 2 (40 %) отмечались осложнения. Как и в группе коммуникантного сегмента, данные осложнения связаны исключительно с ишемическими нарушениями в бассейне передней хороидальной артерии.

В группе аневризм развилки внутренней сонной артерии осложнений не наблюдалось.

Обсуждение

Долгое время продолжаются дискуссии относительно роли микрохирургического лечения церебральных аневризм в реалиях бурно развивающихся эндоваскулярных технологий. Ряд авторов считают, что при помощи клипирования рациональнее выключать аневризмы передней соединительной артерии и аневризмы средней мозговой артерии, а аневризмы вертебробазилярного бассейна и аневризмы внутренней сонной артерии в настоящее время целесообразнее оперировать эндоваскулярно [4–7]. Микрохирургическое лечение аневризм внутренней сонной артерии отошло на второй план с появлением устройств, перенаправляющих поток.

В Сосудистом нейрохирургическом отделении РНХИ им. проф. А. Л. Поленова выполняется около 95 % операций на церебральных аневризмах внутренних сонных артерий при помощи внутрисосудистых методов с применением таких методов, как окклюзия мешка аневризмы спиралями (в том числе по двухкатетерной технике), баллон- и стент-ассистенции при окклюзии спиралями, имплантация поток-перенаправляющих стентов. Однако несмотря на быстрое развитие и высокие компетенции во внутрисосудистых методах лечения аневризм, в клинике сохраняется необходимость выполнения микрохирургических вмешательств.

При ретроспективном анализе результатов клипирования аневризм ВСА установлено, что основной причиной выбора микрохирургических вмешательств являлась невозможность назначения дезагрегантной терапии (ДАТ). Назначение ДАТ требуется при имплантации

металлических стентов в артерию для снижения рисков образования и миграции тромботических масс и имеет ряд особенностей. Некоторым группам пациентов нельзя безопасно назначить ДАТ. Это пациенты с тяжелой соматической патологией (наличие онкологических заболеваний, прием антикоагулянтов по поводу сердечно-сосудистой патологии), пациенты с выраженными когнитивными нарушениями (высокий риск развития инсульта из-за пропуска постоянного приема препаратов в течение 6 месяцев), пациенты, которым в ближайшие сроки после операции по поводу аневризмы планируется оперативное лечение (высокий риск геморрагических осложнений). Важно также учитывать схему ДАТ (Клопидогрел + ацетилсалициловая кислота, Тикагрелор + ацетилсалициловая кислота, Прасугрел + ацетилсалициловая кислота). Наиболее распространенной комбинацией является Клопидогрел + ацетилсалициловая кислота (ввиду необратимой блокады P2Y₁₂-рецепторов), однако известно, что Клопидогрел у 25 % пациентов клинически значимо не снижает агрегацию тромбоцитов, а варианты с назначением Тикагрелора и Прасугреля представляют собой более высокий риск геморрагических осложнений. Также стоит учитывать необходимость технической возможности в клинике оценки снижения агрегации тромбоцитов на фоне приема ДАТ (АДФ-индуцированная агрегация тромбоцитов, Verify Now).

Аневризмы офтальмического сегмента. Офтальмический сегмент внутренней сонной артерии начинается от дистального дурального кольца и продолжается до устья задней соединительной артерии. Аневризмы данного сегмента изначально стоит классифицировать как сложные аневризмы, ввиду большой вариативности геометрии аневризмы и различных вариантов отхождения глазной артерии. Нередко используют классификацию аневризм офтальмического сегмента, основанную на латерализации аневризмы, при этом выделяют следующие типы: медиальные, передние, задние, латеральные и переходные [8]. От латерализации аневризмы зависят клинические проявления, тип течения, плоскость диссекции субарахноидальных пространств, выбор клип-

сы, необходимость резекции переднего наклонного отростка (ПНО).

Осложнения при клипировании аневризм офтальмического сегмента ВСА чаще всего связаны с механическим повреждением зрительного нерва и компретацией устья глазной артерии. Компретация устья глазной артерии может произойти при вовлечении артерии в клипсу, при значимом сужении атеросклеротически измененного устья при наложении клипсы, механическом повреждении артерии при тракции или инструментарием при выделении аневризмы.

Важно учитывать варианты отхождения глазной артерии. Часто встречаются ситуации отхождения глазной артерии от средней менингеальной. Tomoya Kamide et al. [9] в 2018 г. описали серию из клипирований аневризм офтальмического сегмента ВСА, состоящую из 208 пациентов. Из всех прооперированных пациентов у 3,8 % отмечалось появление гемианопсии, у 2,8 % – снижение остроты зрения, и у 4,3 % – монокулярная слепота. Авторы отмечают большую роль перфорантных сосудов к зрительному нерву и утверждают, что у всех пациентов с возникшими зрительными нарушениями офтальмическая артерия была сохранена, но повреждены перфоранты от верхней гипофизарной артерии или непосредственно от ВСА.

Аневризмы хориоидального и коммуникативного сегментов. Ввиду одинаковых осложнений, связанных с компретацией устья передней хориоидальной артерии, аневризмы данных сегментов стоит рассмотреть в одной группе.

Передняя хориоидальная артерия – достаточно небольшая, но важная ветвь внутренней сонной артерии. Она кровоснабжает заднее бедро внутренней капсулы, начальные отделы зрительной лучистости, латеральное коленчатое тело. Повреждение данной артерии приводит к возникновению контрлатерального гемипареза, контрлатеральной гемигипестезии, гомонимной гемианопсии. Аневризмы передней хориоидальной артерии встречаются редко, составляя примерно 2–5 % всех внутричерепных аневризм [10, 11], аневризмы коммуникативного сегмента встречаются в 12 %.

В нашей серии наблюдений все случившиеся осложнения при клипировании аневризм данных локализаций были связаны с повреждением передней хориоидальной артерии. В ряде случаев, при развитии симптомов повреждения данной артерии в раннем послеоперационном периоде, существует возможность минимизировать осложнения путем устранения причин повреждения артерии. В подобных ситуациях первым этапом необходимо выполнить мультиспиральную компьютерно-томографическую головного мозга и оценить проходимость ветвей и позицию клипсы, при неудовлетворительной визуализации – рассмотреть вариант выполнения церебральной ангиографии с оценкой заполнения бассейна передней хориоидальной артерии (как антеградного, так и за счет коллатералей из бассейна задней хориоидальной артерии). При компретации клипсой устья передней хориоидальной артерии есть смысл рассмотреть вариант ревизии с репозицией клипсы. Если на церебральной ангиографии после операции получены данные за спазм передней хориоидальной артерии (причиной спазма выступает механическое воздействие на артерию при выделении аневризмы), существует опция селективного введения блокаторов кальциевых каналов (Нимодипина).

Существенно улучшить качество клипирования аневризм данных локализаций можно при помощи использования эндоскопической ассистенции. В. В. Крылов и др. [12] в 2014 г., анализируя серию операций с видеоэндоскопической ассистенцией, описывают эффективность использования эндоскопической ассистенции как во время подхода к аневризмам внутренней сонной артерии, так и как контроль выключения аневризмы из кровотока и оценку вовлечения в клипсу отходящих ветвей от несущей артерии.

Заключение

Несмотря на развитие эндоваскулярной технологии в лечении церебральных аневризм, в клинической практике неизбежно встречаются пациенты с аневризмами внутренней сонной артерии, к которым рациональнее применить именно микрохирургическое лечение (невозможность приема ДАТ,

отягощенный соматический статус, ориентирование пациента на микрохирургический метод). Технология микрохирургического лечения аневризм внутренней сонной артерии не должна угасать на фоне внутрисосудистого лечения, а, наоборот, должна развиваться в ногу со временем и впитывать в себя современные технологии, улучшающие качество лечения пациентов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.). **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study. The study was carried out in accordance with the requirements of the World Medical Association Declaration of Helsinki (updated in 2013).

Литература / References

1. Saini H. et al. Internal Carotid Artery Occlusion: Management. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 2022;22(7). Doi: 10.1007/s11910-022-01201-x.
2. Bhogal P. et al. Management of paraophthalmic aneurysms: Review of endovascular treatment strategies. *Ophthalmologie*. 2017. Doi: 10.1007/s00347-017-0497-8.
3. Griessenauer C. J. et al. Pipeline Embolization Device for small paraophthalmic artery aneurysms with an emphasis on the anatomical relationship of ophthalmic artery origin and aneurysm. *J Neurosurg*. 2016;125(6). Doi: 10.3171/2015.12.JNS152499.
4. Zaidat O. O. et al. Middle cerebral artery aneurysm endovascular and surgical therapies: Comprehensive literature review and local experience. *Neurosurgery Clinics of North America*. 2014;25(3). Doi: 10.1016/j.nec.2014.04.005.
5. Jayaraman M. V. et al. Morphologic Assessment of Middle Cerebral Artery Aneurysms for Endovascular Treatment. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2007;16(2). Doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2006.10.001.
6. Regli L., Uske A., De Tribolet N. Endovascular coil placement compared with surgical clipping for the treatment of unruptured middle cerebral artery aneurysms: A consecutive series. *J Neurosurg*. 1999;90(6). Doi: 10.3171/jns.1999.90.6.1025.
7. Bobinov V. et al. Historical aspects of microsurgical treatment of brain aneurysms. *Istoriya meditsiny*. 2021;7(2). Doi: 10.17720/2409-5583.t7.2.2021.08h.
8. Shekhtman O. D., Eliava S. S., Pilipenko Y. V., Kononov A. N. On the classification of large and giant paraclinoid internal carotid artery aneurysms. *Voprosy Neirokhirurgii imeni N. N. Burdenko*. 2017;81(4). Doi: 10.17116/neiro201781417-25.
9. Kamide T., Tabani H., Safaee M. M., Burkhardt J. K., Lawton M. T. Microsurgical clipping of ophthalmic artery aneurysms: Surgical results and visual outcomes with 208 aneurysms. *Journal of Neurosurgery*. 2018;129(6). Doi: 10.3171/2017.7.JNS17673.
10. Senol Y. C., Orscelik A., Musmar B., Ghozy S., Bilgin G. B., Kobeissi H., Pekkam M., Kallmes D. F., Kadirvel R. Endovascular outcomes for anterior choroidal artery aneurysms: systematic review and meta-analysis. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2024;33(6). Doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.107679.
11. Kim B. M., Kim D. I., Shin Y. S., Chung E. C., Kim D. J., Suh S. H., Kim S. Y., Park S. I., Choi C. S., Won Y. S. Clinical outcome and ischemic complication after treatment of anterior choroidal artery aneurysm: Comparison between surgical clipping and endovascular coiling. *American Journal of Neuroradiology*. 2008;29(2). Doi: 10.3174/ajnr.A0806.
12. Krylov V. V., Godkov IM. Application of videoendoscopy in microsurgery of brain aneurysms. *Endoscopic Surgery*. 2014;20(5):31–36. (In Russ.).

Сведения об авторах

Андрей Евгеньевич Петров – кандидат медицинских наук, заведующий Нейрохирургическим отделением № 3 Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Никита Юрьевич Туканов – врач-нейрохирург, научный сотрудник Научно-исследовательской лаборатории хирургии головного и спинного мозга Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Дулгуун Ганбаатар – клинический ординатор Федерального центра нейрохирургии (г. Новосибирск, Россия);

Василий Витальевич Бобинов – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Саид Джабраилович Раджабов – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Сергей Анатольевич Горощенко – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального

государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);
Константин Александрович Самочерных – доктор медицинских наук, профессор Российской академии наук, врач-нейрохирург высшей квалификационной категории Отделения нейрохирургии для детей № 7, директор Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицин-

ский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Лариса Витальевна Рожченко – кандидат медицинских наук, руководитель Научно-исследовательской лаборатории хирургии головного и спинного мозга Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия).

Information about the authors

Andrey E. Petrov – Cand. of Sci. (Med.), Head at the Neurosurgical Department No. 3, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Nikita Yu. Tukanov – Neurosurgeon, Researcher at the Research Laboratory of Brain and Spinal Cord Surgery, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Dulguun Ganbaatar – Clinical Resident, Federal Neurosurgical Center (Novosibirsk, Russia);

Vasily V. Bobinov – Cand. of Sci. (Med.), Neurosurgeon, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Said D. Radzhabov – Cand. of Sci. (Med.), Neurosurgeon, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov

National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Sergey A. Goroshchenko – Cand. of Sci. (Med.), Neurosurgeon, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Konstantin A. Samochernykh – Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Russian Academy of Sciences, Neurosurgeon of the Highest Category at the Department of Neurosurgery for Children No. 7, Director, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Larisa V. Rozhchenko – Cand. of Sci. (Med.), Head at the Research Laboratory of Brain and Spinal Cord Surgery, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia).

Принята к публикации 23.05.2025

Accepted 23.05.2025