

Микрохирургическое лечение крупных и гигантских параклиноидных аневризм внутренней сонной артерии в остром периоде кровоизлияния

Джинджихадзе Р.С., Зайцев А.Д.[✉], Поляков А.В., Гаджиагаев В.С., Саямова Э.И., Абдуллаев А.Н., Гвелесиани А.И., Касымов М.У.

Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, ул. Щепкина, 61/2, г. Москва, Российская Федерация, 129110

Резюме

Введение. Параклиноидные аневризмы внутренней сонной артерии составляют 5–15 % всех интракраниальных аневризм, при этом около 49 % из них достигают крупных или гигантских размеров. Их микрохирургическое лечение в остром периоде субарахноидального кровоизлияния сопряжено с трудностями визуализации проксимальных отделов шейки, обеспечения проксимального контроля, декомпрессии зрительного нерва и реконструкции просвета внутренней сонной артерии. Несмотря на развитие эндоваскулярных технологий, микрохирургическое клипирование сохраняет важное значение у данной категории пациентов.

Цель исследования. Оценить эффективность и безопасность микрохирургического лечения крупных и гигантских параклиноидных аневризм внутренней сонной артерии в остром периоде субарахноидального кровоизлияния.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены 35 пациентов с крупными и гигантскими параклиноидными аневризмами внутренней сонной артерии, прооперированные в остром периоде субарахноидального кровоизлияния в Московском областном научно-исследовательском клиническом институте им. М.Ф. Владимирского с июня 2019 г. по декабрь 2025 г. Всем пациентам выполнено микрохирургическое лечение в течение 24 ч с момента поступления. Оценивали клиничко-неврологический статус, нейровизуализационные характеристики аневризмы и кровоизлияния, примененный хирургический доступ, выполнение передней клиноидэктомии, использование внутрисосудистой аспирации крови, радикальность выключения аневризмы, функциональные исходы по модифицированной шкале Рэнкина (mRS, modified Rankin scale), периоперационные осложнения и летальность.

Результаты. Передняя клиноидэктомия выполнена у 33 (94,3 %) пациентов, в том числе экстрадуральная – у 25, интрадуральная – у 8. Внутрисосудистая аспирация крови применена у 14 (40,0 %) больных. Радикальность выключения аневризм составила 94,3 %. Благоприятные функциональные исходы (mRS 0–2) в катамнестическом периоде достигнуты у 24 (68,6 %) пациентов, умеренная/выраженная инвалидизация (mRS 3–4) – у 5 (14,3 %), глубокая инвалидизация (mRS 5) – у 1 (2,9 %). Симптомный церебральный вазоспазм с формированием очагов отсроченной церебральной ишемии отмечен у 8 (22,9 %) пациентов, шунт-зависимая гидроцефалия – у 5 (14,3 %), потребовавшее ревизии геморрагическое осложнение – у 1 (2,9 %). Развитие или усугубление дисфункции III нерва в раннем послеоперационном периоде выявлено у 12 (34,3 %) пациентов, при этом резидуальный дефицит сохранился у 2 (5,7 %). Транзиторное ухудшение зрительных функций отмечено у 10 (28,6 %) пациентов. У 11 (64,7 %) из 17 больных с дооперационным зрительным дефицитом после декомпрессии зрительного канала наблюдалось улучшение. Летальность при выписке составила 8,6 %, в катамнезе – 14,3 %.

Заключение. Использование современных микрохирургических техник, включающих переднюю клиноидэктомию, методы прямой и ретроградной релаксации аневризматического мешка и реконструктивного клипирования, обеспечивает эффективное и безопасное лечение пациентов с крупными и гигантскими параклиноидными аневризмами внутренней сонной артерии в остром периоде субарахноидального кровоизлияния.

Ключевые слова: церебральные аневризмы, параклиноидные аневризмы, крупные и гигантские аневризмы, внутренняя сонная артерия, субарахноидальное кровоизлияние, микрохирургия, передняя клиноидэктомия, внутрисосудистая аспирация крови

Для цитирования: Джинджихадзе Р.С., Зайцев А.Д., Поляков А.В., Гаджиагаев В.С., Саямова Э.И., Абдуллаев А.Н., Гвелесиани А.И., Касымов М.У. Микрохирургическое лечение крупных и гигантских параклиноидных аневризм внутренней сонной артерии в остром периоде кровоизлияния. *Сибнейро*. 2026; 2(3): 23–37. <https://doi.org/10.30895/10.64265/3033-649X-2026.2.3.23-37>

Вклад авторов

Джинджихадзе Р.С. – разработка концепции, создание рукописи и ее редактирование.

Зайцев А.Д. – разработка концепции, формальный анализ, проведение исследования, создание рукописи и ее редактирование.

Поляков А.В. – создание рукописи и ее редактирование.

Гаджиагаев В.С. – создание рукописи и ее редактирование.

Саямова Э.И. – создание рукописи и ее редактирование.

Абдуллаев А.Н. – создание рукописи и ее редактирование.

Гвелесиани А.И. – формальный анализ, проведение исследования, создание рукописи и ее редактирование.

Касымов М.У. – формальный анализ, проведение исследования, создание рукописи и ее редактирование.

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. Первичный поиск проводился через базы данных Google Scholar, ScienceDirect, PubMed, ResearchGate, eLibrary.

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

Исследование одобрено этическим комитетом ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского (протокол № 16 от 17.10.2024).

Поступила: 03.07.2026

Принята к печати: 10.08.2026

Опубликована: 25.09.2026

Microsurgical treatment of large and giant paraclinoid aneurysms of the internal carotid artery in the acute period of hemorrhage

Revaz S. Dzhindzhikhadze, Andrey D. Zaitsev[✉], Andrey V. Polyakov, Vadim S. Gadzhiagaev, Elvira I. Salyamova, Abdulla N. Abdullaev, Alexandr I. Gvelesiani, Mirza-Akhmad U. Kasymov

Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"), Shchepkina str., 61/2, Moscow, Russian Federation, 129110

Abstract

Background. Paraclinoid aneurysms of the internal carotid artery account for 5–15 % of all intracranial aneurysms, with approximately 49 % of these reaching large or giant sizes. Microsurgical treatment of these aneurysms in the acute phase of subarachnoid hemorrhage is associated with difficulties in visualizing the proximal neck, ensuring proximal control, decompressing the optic nerve, and reconstructing the internal carotid artery lumen. Despite the development of endovascular technologies, microsurgical clipping remains important in this patient population.

The aim. To evaluate the efficacy and safety of microsurgical treatment of large and giant paraclinoid aneurysms of the internal carotid artery in the acute phase of subarachnoid hemorrhage.

Materials and methods. This retrospective study included 35 patients with large and giant paraclinoid aneurysms of the internal carotid artery who underwent surgery for acute subarachnoid hemorrhage at the Moscow Regional Research and Clinical Institute from June 2019 to December 2025. All patients underwent microsurgical treatment within 24 hours of admission. Clinical and neurological status, neuroimaging characteristics of the aneurysm and hemorrhage, surgical approach, anterior clinoidectomy, use of intravascular blood aspiration, aneurysm exclusion efficacy, functional outcomes according to the modified Rankin scale (mRS), perioperative complications, and mortality were assessed.

Results. Anterior clinoidectomy was performed in 33 (94.3 %) patients, including extradural in 25 and intradural in 8. Intravascular blood aspiration was used in 14 (40.0 %) patients. The radicality of aneurysm exclusion was 94.3 %. Favorable functional outcomes (mRS 0–2) in the follow-up period were achieved in 24 (68.6 %) patients, moderate/severe disability (mRS 3–4) in 5 (14.3 %) patients, and profound disability (mRS 5) in 1 (2.9 %) patient. Symptomatic cerebral vasospasm with foci of delayed cerebral ischemia was observed in 8 (22.9 %) patients, shunt-dependent hydrocephalus in 5 (14.3 %) patients, and a hemorrhagic complication requiring revision in 1 (2.9 %) patient. Development or worsening of third nerve dysfunction in the early postoperative period was detected in 12 (34.3 %) patients, with residual deficit persisting in 2 (5.7 %) patients. Transient visual impairment was noted in 10 (28.6 %) patients. Improvement was observed in 11 (64.7 %) of 17 patients with preoperative visual deficit after optic canal decompression. Mortality at discharge was 8.6 %, and in follow-up, it was 14.3 %.

Conclusion. The use of modern microsurgical techniques, including anterior clinoidectomy, direct and retrograde relaxation of the aneurysm sac, and reconstructive clipping, ensures effective and safe treatment of patients with large and giant paraclinoid aneurysms of the internal carotid artery during the acute phase of subarachnoid hemorrhage.

Keywords: cerebral aneurysms, paraclinoid aneurysms, large and giant aneurysms, internal carotid artery, subarachnoid hemorrhage, microsurgery, anterior clinoidectomy, intravascular blood aspiration

For citation: Dzhindzhikhadze R.S., Zaitsev A.D., Polyakov A.V., Gadzhiagaev V.S., Salyamova E.I., Abdullaev A.N., Gvelesiani A.I., Kasymov M.U. Microsurgical treatment of large and giant paraclinoid aneurysms of the internal carotid artery in the acute period of hemorrhage. *Sibneuro*. 2026; 2(3): 23–37. <https://doi.org/10.30895/10.64265/3033-649X-2026.2.3.23-37>

Authors' contribution

Dzhindzhikhadze R.S. – conceptualization, writing – review & editing.

Zaitsev A.D. – conceptualization, formal analysis, investigation, writing – review & editing.

Polyakov A.V. – writing – review & editing.

Gadzhigaev V.S. – writing – review & editing.

Salyamova E.I. – writing – review & editing.

Abdullaev A.N. – writing – review & editing.

Gvelesiani A.I. – formal analysis, investigation, writing – review & editing.

Kasymov M.U. – formal analysis, investigation, Writing – review & editing.

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. The primary search was conducted through Google Scholar, ScienceDirect, PubMed, ResearchGate, and eLibrary databases.

Compliance with patient rights and bioethics. Patients signed informed consent to participate in the study.

The study was approved by the Ethics Committee of the Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI") (Protocol No. 16 dated 17.10.2024).

Received: 03.07.2026

Accepted: 10.08.2026

Published: 25.09.2026

Введение

Распространенность церебральных аневризм составляет 0,8–5 %, при этом частота их разрывов варьирует от 2 до 20 случаев на 100 000 населения в год [1–3]. В структуре причин нетравматического субарахноидального кровоизлияния (САК) доминирует разрыв аневризмы, среди случаев которого на долю аневризм внутренней сонной артерии (ВСА) приходится от 21,8 % до 35,3 % случаев [4, 5]. Последствия САК до настоящего времени остаются тяжелыми: госпитальная летальность достигает 27–67 %, а более чем у половины выживших пациентов формируется стойкий неврологический дефицит, значительно снижающий качество жизни [4–7].

Особую группу представляют аневризмы параclinoidной локализации, составляющие 5–15 % от всех интракраниальных аневризм [8–10]. Значительная часть аневризм данной локализации достигает крупного (15–24 мм) или гигантского (более 25 мм) размера – до 49 % наблюдений [8, 9]. Естественное течение крупных и гигантских аневризм характеризуется крайне неблагоприятным прогнозом: по данным Международного исследования неразрывавшихся внутричерепных аневризм (ISUIA, International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms), пятилетний кумулятивный риск разрыва аневризм передней циркуляции размером 25 мм и более достигает 40 % [11]. Более чем в половине случаев разрыв крупных и гигантских аневризм сопровождается летальным исходом [11, 12], а 5-летняя выживаемость при естественном течении заболевания составляет менее 20 % [13]. Кроме того, крупные и гигантские аневризмы в 13,7–59 % наблюдений частично или полностью тромбированы и могут иметь выраженные атеросклеротические изменения стенок. Указанные особенности определяют

высокую сложность их микрохирургического лечения.

Несмотря на активное развитие эндоваскулярных технологий, их применение в лечении крупных и гигантских параclinoidных аневризм в остром периоде САК имеет ряд существенных ограничений [14, 15]. Имплантация поток-перенаправляющих стентов требует назначения двойной дезагрегантной терапии, что сужает возможности их использования в острой стадии кровоизлияния из-за риска повторного разрыва [14, 15]. Эмболизация микроспиральями гигантских, частично тромбированных аневризм характеризуется меньшей радикальностью (частота реканализации составляет 37–58 %) [14, 16, 17] и способна усугубить очаговый неврологический дефицит за счет быстрого тромбирования и увеличения масс-эффекта на окружающие структуры [14, 16, 18]. В связи с этим микрохирургическое клипирование в остром периоде кровоизлияния остается актуальным и высокоэффективным методом лечения [19].

Вместе с тем микрохирургическое лечение параclinoidных аневризм крупных и гигантских размеров сопряжено со значительными техническими трудностями [20, 21]. Сложность микрохирургического вмешательства определяется особенностями костного рельефа основания черепа и тесными топографо-анатомическими взаимоотношениями клиноидного и офтальмического сегментов ВСА с критически значимыми нейроваскулярными структурами: зрительным и глазодвигательным нервами, ветвями супраclinoidного отдела ВСА, перфорирующими артериями, а также стеблем гипофиза. При крупных и гигантских параclinoidных аневризмах указанные структуры нередко смещены, растянуты и компримированы куполом аневризмы, что существенно ограничивает хирургический коридор и повышает

риск ишемических и нейроофтальмологических осложнений [20, 21]. Шейка и проксимальные отделы аневризмы, как правило, скрыты за передним наклоненным отростком (ПНО) и фиксированы между проксимальным и дистальным дуральными кольцами [20, 21]. Это затрудняет визуализацию и осложняет обеспечение раннего интракраниального проксимального контроля кровотока, определяя необходимость применения расширенных краниоорбитальных доступов, включающих переднюю клиноидэктомию (ПК), рассечение дуральных колец, а также доступа к шейному сегменту ВСА и методику внутрисосудистой аспирации крови [8, 22].

Цель исследования

Оценить эффективность и безопасность микрохирургического лечения крупных и гигантских параклиноидных аневризм внутренней сонной артерии в остром периоде субарахноидального кровоизлияния.

Материалы и методы

В период с июня 2019 г. по декабрь 2025 г. в отделении нейрохирургии Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М.Ф. Владимирского в остром периоде кровоизлияния было прооперировано 1079 пациентов, что составило 82,7 % от всех прооперированных аневризм ($n = 1305$). В данное исследование включены 35 пациентов с крупными и гигантскими параклиноидными аневризмами ВСА, оперированных в остром периоде САК (3,2 % от всех разорвавшихся аневризм).

При поступлении в стационар проводили клиничко-неврологическую оценку состояния пациентов. Для объективизации тяжести состояния использовали шкалу Ханта – Хесса (Hunt – Hess) [23].

Всем пациентам выполнили нативную компьютерную томографию (КТ) головного мозга и КТ-ангиографию с построением 3D-реконструкций для анализа сосудистой и костной анатомии параселлярной области. Оценивали максимальный размер и форму аневризм, направление купола, а также топографо-анатомические взаимоотношения шейки аневризмы с ПНО. Для прогнозирования рисков развития церебрального вазоспазма и оценки выраженности интракраниального кровоизлияния применяли шкалу Фишера (Fisher) [24]. Степень вентрикулярного кровоизлияния оценивали по шкале Грэба (Graeb) [25].

Лечение пациентов проводили в соответствии с клиническими рекомендациями [26]. Все пациенты были прооперированы микрохирургически в течение 24 часов с момента поступления в клинику.

Непосредственные результаты хирургического лечения оценивали на момент выписки пациентов из стационара, отдаленные исходы – при катamnестическом наблюдении в сроки от 6 месяцев и более. Катamnез от 6 до 36 месяцев прослежен у всех 32 выживших пациентов. Медиана длительности катamnеза составила 36 [27; 36] месяцев. Для комплексной оценки функционального исхода и степени инвалидизации применяли модифицированную шкалу Рэнкина (mRS, modified Rankin scale) [27]. Кроме этого, оценивали радикальность клипирования по данным послеоперационной КТ-ангиографии по классификации M. Sindou и соавт. [28], возврат пациентов к трудовой деятельности в катamnезе, частоту развития послеоперационных осложнений и летальность.

Среди периоперационных осложнений оценивали частоту развития новых или усугубление имеющихся зрительных и глазодвигательных нарушений в непосредственном периоде и при оценке катamnеза, а также специфических осложнений, ассоциированных с ПК и ретроградной декомпрессией аневризмы в ходе внутрисосудистой аспирации крови из шейного сегмента ВСА. Кроме этого, учитывали случаи развития шунт-зависимой гидроцефалии, возникшей в течение первых 4 недель.

Результаты

Клиническая и нейровизуализационная характеристика исследуемой группы представлена в таблице 1.

Выбор хирургического доступа определялся размером аневризмы, направлением ее купола и необходимостью расширенной резекции структур основания черепа. У 12 (34,3 %) пациентов с крупными аневризмами, преимущественно медиального или нижнего направления, применяли стандартный птериональный доступ. В 23 (65,7 %) случаях использовали расширенные доступы: орбитоптериональный – у 10 (28,6 %) пациентов, односторонний орбитозигматический – у 9 (25,7 %), двухсторонний орбитозигматический – у 4 (11,4 %). Их применяли при гигантских аневризмах ($n = 8$; 22,9 %), верхнем ($n = 8$; 22,9 %) или латеральном ($n = 3$; 8,6 %) направлении купола и выраженном масс-эффекте на зрительный нерв. Данные доступы позволяли минимизи-

Таблица 1. Клиническая и нейровизуализационная характеристика исследуемой группы ($n = 35$). Источник: составлено авторами**Table 1.** Clinical and neuroimaging characteristics of the study group ($n = 35$). Source: created by the authors

Показатели	Значения*
Демографические данные	
Возраст (лет), $m \pm M$	46,7 $\pm$ 10,7
Диапазон возраста (лет)	29–62
Пациенты трудоспособного возраста	31 (88,6 %)
Женщины	26 (74,3 %)
Мужчины	9 (25,7 %)
Состояние при поступлении	
Hunt – Hess I	2 (5,7 %)
Hunt – Hess II	6 (17,1 %)
Hunt – Hess III	23 (65,7 %)
Hunt – Hess IV	2 (5,7 %)
Hunt – Hess V	2 (5,7 %)
Гемисиндром	4 (11,4 %)
Дисфункция III нерва	7 (20,0 %)
Зрительные нарушения	17 (48,6 %)
Характеристика аневризм	
Размер аневризмы (мм), $m \pm M$	20,1 $\pm$ 4,2
Крупные аневризмы	27 (77,1 %)
Гигантские аневризмы	8 (22,9 %)
Верхнее направление купола	8 (22,9 %)
Латеральное направление купола	3 (8,6 %)
Медиальное направление купола	10 (28,6 %)
Нижнее направление купола	14 (40,0 %)
Шейка аневризмы скрыта за ПНО	23 (65,7 %)
Расстояние от проксимальных отделов шейки до ПНО < 3 мм при супраклиноидной локализации	7/12 (58,3 %)
Характеристика кровоизлияния	
Fisher I	3 (8,6 %)
Fisher II	5 (14,3 %)
Fisher III	8 (22,9 %)
Fisher IV	19 (54,3 %)
Вентрикулярное кровоизлияние	18 (51,4 %)
Graeb 1–4 балла	14/18 (77,8 %)
Graeb 5–8 баллов	3/18 (16,7 %)
Graeb 9–12 баллов	1/18 (5,6 %)

Примечание: * – данные представлены в виде n (%), если не указано иное

Note: * – data are presented as n (%) unless otherwise stated

ровать тракцию лобной доли и обеспечить более широкие углы атаки для работы в параселлярной области.

Для обеспечения адекватной визуализации проксимальных отделов шейки аневризмы и декомпрессии зрительного нерва ПК выполняли у 33 (94,3 %) пациентов. У 2 (5,7 %) пациентов ПК не потребовалась ввиду наличия проксимального контроля и достаточного пространства для наложения клипс.

Преимущественно применяли экстрадуральную методику ПК – в 25 случаях (75,8 % от числа выполненных ПК). Данный вариант выбирали при крупных аневризмах с медиальным или нижним направлением купола, когда риск интраоперационного разрыва во время экстрадуральных манипуляций расценивали как относительно низкий, а также при гигантских аневризмах с выраженным масс-эффектом. В этих случаях экстрадуральная ПК позволяла

выполнить декомпрессию зрительного нерва и частичную мобилизацию ВСА еще до вскрытия твердой мозговой оболочки (ТМО).

Интрадуральная ПК выполнена у 8 пациентов (24,2 % от числа выполненных ПК). Ее применяли при верхнем ($n = 8$; 22,9 %) или латеральном ($n = 3$; 8,6 %) направлении купола, ожидаемом выраженном сращении аневризмы с ТМО и высоком риске интраоперационного разрыва при проведении экстрадурального этапа.

Таким образом, экстрадуральную ПК выбирали при возможности безопасного проведения экстрадуральных манипуляций и необходимости ранней декомпрессии зрительного нерва, тогда как интрадуральную ПК – при тесном прилегании купола к ПНО, его сращении с ТМО и высоком риске интраоперационного разрыва.

У 14 (40,0 %) пациентов применяли ретроградную аспирационную декомпрессию путем внутрисосудистой аспирации крови из шейного сегмента ВСА. Показаниями к применению методики служили гигантский размер аневризмы ($n = 8$; 22,9 %), выраженные атеросклеротические изменения ($n = 4$; 11,4 %) и тромбоз ($n = 2$; 5,7 %) купола, а также низкое расположение шейки с ее распространением на проксимальную часть клиноидного сегмента ВСА ($n = 6$; 17,1 %), исключавшее возможность интракраниального проксимального контроля после проведения ПК и пересечения дуральных колец.

Распределение пациентов по выполненному доступу и используемым микрохирургическим техникам представлено в таблице 2.

Радикальность выключения аневризм составила 94,3 %, полное выключение из кровотока достигнуто у 33 из 35 пациентов (степень 0 по шкале Sindou). В 2 (5,7 %) случаях

вследствие выраженного атеросклеротического поражения шейки аневризмы сохранялось минимальное гемодинамически незначимое пришеечное контрастирование до 3 мм (степень I по шкале Sindou). Дальнейшее клипирование было ограничено риском стенозирования ВСА.

Динамика функциональных исходов по mRS представлена в таблице 3. Из 31 пациента, изначально находившегося в трудоспособном возрасте, к прежней трудовой деятельности в отдаленном периоде смог вернуться 21 пациент (67,7 % от числа трудоспособных), что положительно характеризует социально-функциональное восстановление пациентов после микрохирургического лечения.

У 8 (22,9 %) пациентов течение послеоперационного периода осложнилось развитием симптомного церебрального вазоспазма с формированием очагов отсроченной церебральной ишемии (все исходно имели САК градации Fisher III–IV). Геморрагические осложнения, потребовавшие ревизии, отмечены у 1 (2,9 %) пациента (эпидуральная гематома в зоне доступа). В течение первых 4 недель после операции шунт-зависимая гидроцефалия развилась у 5 (14,3 %) пациентов, во всех случаях были выполнены ликворошунтирующие вмешательства.

При анализе динамики глазодвигательных и зрительных расстройств отмечено преобладание транзиторных нарушений над резидуальными. Развитие или усугубление имеющейся дисфункции III нерва в раннем послеоперационном периоде зафиксировано у 12 (34,3 %) пациентов. Однако при катамнестическом наблюдении у 10 из 12 больных отмечен полный регресс указанного нарушения в течение 3–6 месяцев; резидуальный дефицит сохранился лишь у 2 (5,7 %) пациентов, изна-

Таблица 2. Распределение пациентов по выполненному доступу. Источник: составлено авторами

Table 2. Distribution of patients by access performed. Source: created by the authors

Доступ	Число пациентов, n	%
Птериональный	12	34,3
Орбитоптериональный	10	28,6
Однолокутный орбитозигматический	9	25,7
Двухлокутный орбитозигматический	4	11,4
Микрохирургические техники	Число пациентов, n	%
Передняя клиноидэктомия	33	94,3
Экстрадуральная	25	75,8*
Интрадуральная	8	24,2*
Внутрисосудистая аспирация крови	14	40,0
Всего пациентов	35	100

Примечание: * – процент рассчитан от общего числа выполненных передних клиноидэктомий ($n = 33$)

Note: * – percentage calculated from the total number of anterior clinoidectomies performed ($n = 33$)

Таблица 3. Динамика функциональных исходов по модифицированной шкале Рэнкина (mRS) у пациентов исследуемой группы. Источник: составлено авторами

Table 3. Dynamics of functional outcomes according to the modified Rankin Scale (mRS) in patients of the study group. Source: created by the authors

Оценка по шкале mRS (баллы)	Функциональный исход	При выписке, n (%)	В катамнезе, n (%)
0–2	Хорошее восстановление	18 (51,4 %)	24 (68,6 %)
3–4	Умеренная и выраженная инвалидизация	11 (31,4 %)	5 (14,3 %)
5	Глубокая инвалидизация (вегетативное состояние)	3 (8,6 %)	1 (2,9 %)
6	Летальный исход	3 (8,6 %)	5 (14,3 %)
Всего		35 (100 %)	35 (100 %)

чально поступивших с дисфункцией III нерва. Транзиторное ухудшение зрительных функций на стороне операции в ранние сроки отмечено у 10 (28,6 %) пациентов, в 6 случаях оно регрессировало. В то же время из 17 пациентов с дооперационным зрительным дефицитом после декомпрессии зрительного канала улучшение отмечено у 11 (64,7 % от группы с дефицитом).

Специфические осложнения, ассоциированные с выполнением передней клиноидэктомии, включали назальную ликворею, зафиксированную у 4 (11,4 %) пациентов. В 2 случаях она успешно регрессировала на фоне консервативной терапии с установкой наружного люмбального дренажа, однако 1 пациенту потребовалось проведение эндоскопической эндоназальной пластики дефекта основания черепа. Кроме того, в 1 наблюдении развилась напряженная пневмоцефалия, потребовавшая проведения ревизионного хирургического вмешательства. Осложнений, непосредственно связанных с выделением ВСА на шею и внутрисосудистой аспирацией

крови (таких как гематома шеи, диссекция ВСА или эмболия), в нашей серии не выявлено.

Выявленные периоперационные осложнения резюмированы в таблице 4.

Летальность в раннем послеоперационном периоде составила 8,6 % ($n = 3$). Причинами неблагоприятных исходов послужили рефрактерный церебральный ангиоспазм с развитием обширной ишемии, а также тяжелые соматические осложнения.

К моменту оценки отдаленных результатов скончались еще 2 пациента, выписанные из стационара в вегетативном состоянии (mRS 5), в результате чего общая летальность достигла 14,3 % ($n = 5$).

Обсуждение

Проблема хирургического лечения крупных и гигантских параклиноидных аневризм ВСА в остром периоде САК остается одним из diskutabelных и наиболее технически сложных аспектов сосудистой нейрохирургии [13, 29].

Таблица 4. Выявленные периоперационные осложнения. Источник: составлено авторами

Table 4. Identified perioperative complications. Source: created by the authors

Вид осложнения	n	%	Примечание
Симптомный церебральный вазоспазм с формированием очагов отсроченной ишемии	8	22,9 %	Все пациенты исходно имели САК Fisher III–IV
Геморрагические осложнения, потребовавшие ревизии	1	2,9 %	Эпидуральная гематома в зоне хирургического доступа
Шунт-зависимая гидроцефалия в течение первых 4 недель после операции	5	14,3 %	Выполнены ликворошунтирующие вмешательства
Развитие или усугубление дисфункции III нерва в раннем послеоперационном периоде	12	34,3 %	У 10 из 12 пациентов регресс в течение 3–6 месяцев
Транзиторное ухудшение зрительных функций на стороне операции	10	28,6 %	В 6 случаях отмечен регресс
Назальная ликворея	4	11,4 %	2 случая – регресс на фоне люмбального дренирования 1 случай – эндоскопическая эндоназальная пластика дефекта 1 случай – транскраниальное ревизионное вмешательство в связи с напряженной пневмоцефалией
Осложнения, связанные с выделением ВСА на шею и внутрисосудистой аспирацией крови	0	0 %	Гематома шеи, диссекция ВСА, эмболические осложнения не выявлены

Сложность лечения данной группы пациентов обусловлена тесными взаимоотношениями аневризмы со зрительным и глазодвигательным нервами, хиазмой, перфорирующими артериями и ветвями внутренней сонной артерии. Дополнительное значение имеют ригидные костные и дуральные структуры – ПНО, зрительная распорка, дуральные кольца и серповидная связка, которые могут скрывать проксимальные отделы шейки аневризмы и ВСА, препятствовать адекватному проксимальному контролю кровотока, сужать хирургические коридоры и ограничивать углы атаки [13, 29, 30].

Передняя клиноидэктомия

ПК является ключевым этапом доступа при крупных и гигантских параклиноидных аневризмах ВСА. Резекция ПНО расширяет оптико-каротидный и каротидно-окуломоторный треугольники, обеспечивает визуализацию проксимальных отделов шейки аневризмы, офтальмического и клиноидного сегментов ВСА и устья глазной артерии, создает пространство для наложения клипс и способствует декомпрессии зрительного нерва [19, 31–34].

Выбор экстрадуральной или интрадуральной техники ПК определяется взаимоотношениями шейки аневризмы с ПНО, направлением купола и риском интраоперационного разрыва [19, 31–33]. Экстрадуральную ПК применяли преимущественно при гигантских аневризмах, нижнем или медиальном направлении купола и выраженном масс-эффекте, поскольку она позволяет расширить хирургический коридор и выполнить декомпрессию зрительного нерва до вскрытия ТМО [31, 35, 36]. Интрадуральную ПК использовали при плотном сращении купола аневризмы с ТМО в области ПНО и кавернозного синуса, а также при верхнем или латеральном направлении купола, когда экстрадуральные манипуляции могли повышать риск интраоперационного разрыва аневризмы. Преимуществом интрадурального варианта является непосредственный визуальный контроль купола аневризмы, ВСА, зрительного нерва и перфорирующих артерий на этапе костной резекции [29, 36].

Таким образом, ПК следует рассматривать как элемент персонализированного микрохирургического доступа, планирование которой должно основываться на данных предоперационного топографо-анатомического планирования.

Релаксация аневризмы

Выделение шейки и клипирование крупных и гигантских параклиноидных аневризм ВСА сопряжено с высоким риском интраопераци-

онного разрыва и повреждения прилежащих нейроваскулярных структур [8, 13, 22]. В связи с этим релаксация аневризмы является одним из ключевых условий безопасной диссекции и реконструктивного клипирования.

Релаксация может быть достигнута путем прямой пункции купола после обеспечения проксимального и дистального контроля кровотока (Рисунок 1), однако при гигантских аневризмах с распространением шейки в область клиноидного или кавернозного сегментов ВСА возможности данного приема ограничены [13, 29]. В таких случаях может применяться ретроградная аспирационная декомпрессия, или «Далласская техника», предполагающая временный треппинг шейного и интракраниального сегментов ВСА с аспирацией крови из шейного сегмента (Рисунок 2) [13, 22, 37].

В нашей серии ретроградная аспирационная декомпрессия использована в 40 % наблюдений, преимущественно при гигантских, частично тромбированных аневризмах, выраженном масс-эффекте и невозможности интракраниального проксимального контроля. Методика обеспечивала релаксацию аневризмы, облегчала диссекцию шейки, отделение купола от зрительного нерва и перфорирующих артерий, а при необходимости – выполнение тромбэктомии.

Вариант дистального контроля определяли индивидуально в зависимости от анатомии аневризмы: временный клипс накладывали на коммуникантный или хориоидальный сегмент ВСА либо выполняли раздельное временное клипирование дистальных ветвей – М1- и А1-сегментов, задней соединительной и передней ворсинчатой артерий. Отдельное временное клипирование глазной артерии не проводили, ретроградный кровоток по ней компенсировали внутрисосудистой аспирацией крови из шейного сегмента ВСА.

Особенности клипирования

Завершающим этапом вмешательства является клипирование аневризмы. При широких, ригидных или атеросклеротически измененных шейках одиночный прямой клипс часто не обеспечивает радикального выключения аневризмы без стенозирования ВСА. В таких случаях применяли техники сосудистого ремоделирования с использованием фенестрированных, укрепляющих или множественных клипс, включая последовательное или параллельное тандемное клипирование [13, 19]. После окончательного клипирования обязателен контроль радикальности выключения аневризмы и проходимости ВСА, глазной артерии и перфорирующих

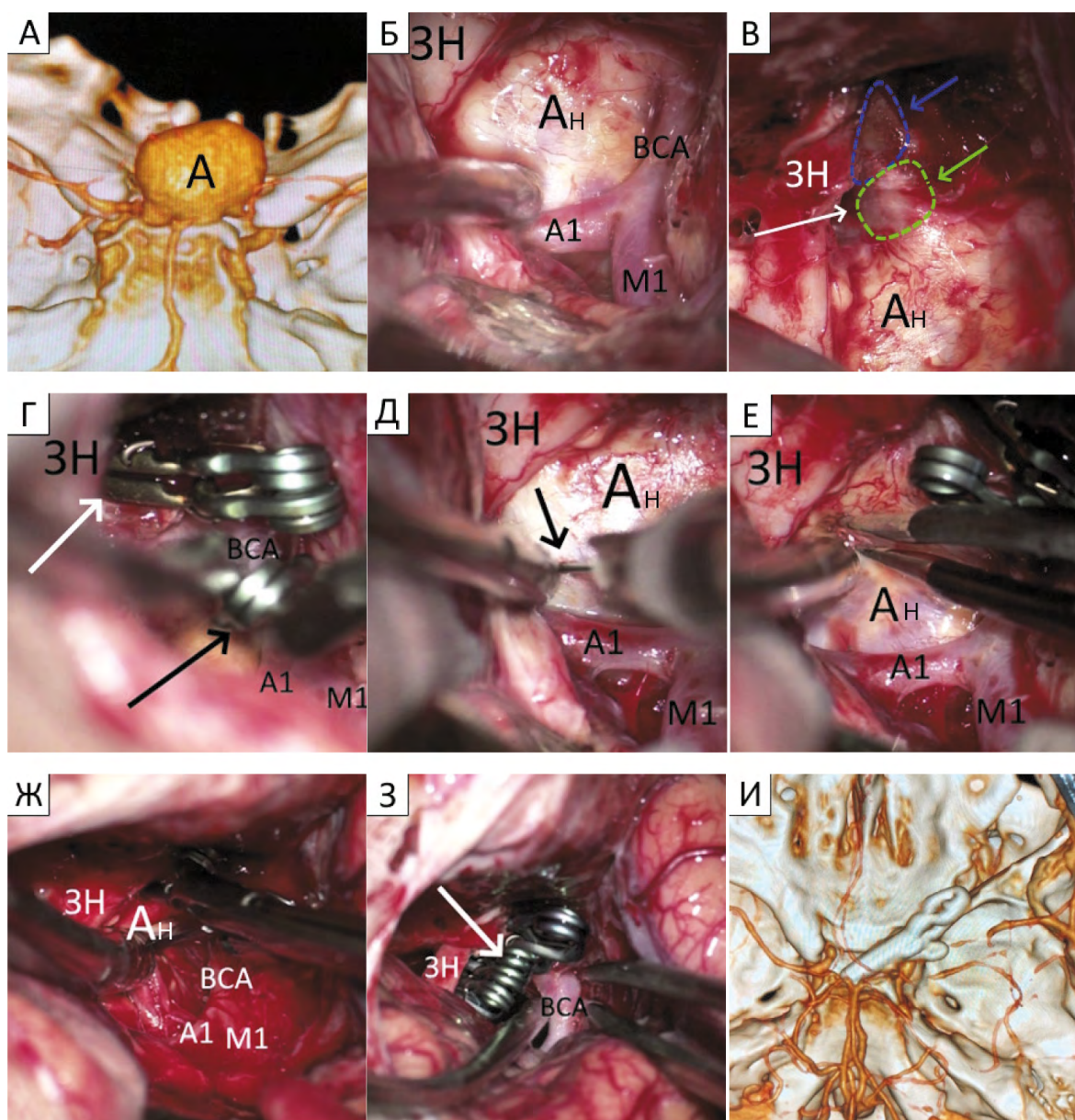


Рисунок 1. Клинический пример 1: А – 3D-реконструкция КТ-ангиографии; Б – интраоперационная картина, ПНО резецирован экстрадурально; В – проведена дуральная диссекция (синяя стрелка – клиноидный сегмент ВСА; зеленая стрелка – офтальмический сегмент ВСА; белая стрелка – проксимальный край шейки аневризмы); Г – выполнен интракраниальный треппинг ВСА (белая стрелка – временное клипирование клиноидного сегмента; черная стрелка – временное клипирование хориоидального сегмента); Д – купол аневризмы пунктирован (стрелка); Е – прямая аспирация крови из полости аневризмы; Ж – аневризма релаксирована, проводится клипирование; З – аневризма клипирована; И – послеоперационная КТ-ангиография, 3D-реконструкция; Ан – аневризма; ЗН – зрительный нерв; ВСА – внутренняя сонная артерия; А1 – А1 сегмент передней мозговой артерии; М1 – М1 сегмент средней мозговой артерии. Источник: составлено авторами

Figure 1. Clinical case 1: А – 3D-reconstruction of CT angiography; Б – intraoperative picture, the anterior clinoid process is resected extracranially; В – dural dissection was performed (blue arrow – clinoid segment of the internal carotid artery; green arrow – ophthalmic segment of the internal carotid artery; white arrow – proximal edge of the aneurysm neck); Г – intracranial trapping of the internal carotid artery was performed (white arrow – temporary clipping of the clinoid segment; black arrow – temporary clipping of the choroidal segment); Д – the aneurysm dome is punctured (arrow); Е – direct aspiration of blood from the aneurysm cavity; Ж – the aneurysm is relaxed, clipping is performed; З – the aneurysm is clipped; И – postoperative CT angiography, 3D-reconstruction; Ан – aneurysm; ЗН – optic nerve; ВСА – internal carotid artery; А1 – А1 segment of the anterior cerebral artery; М1 – М1 segment of the middle cerebral artery. Source: created by the authors

артерий с использованием визуальной оценки, контактной доплерографии, интраоперационная флуоресцентная видеоангиография и/или интраоперационной ангиографии [13, 19].

Результаты микрохирургического лечения

В последние десятилетия наблюдается стремительное развитие эндоваскулярных

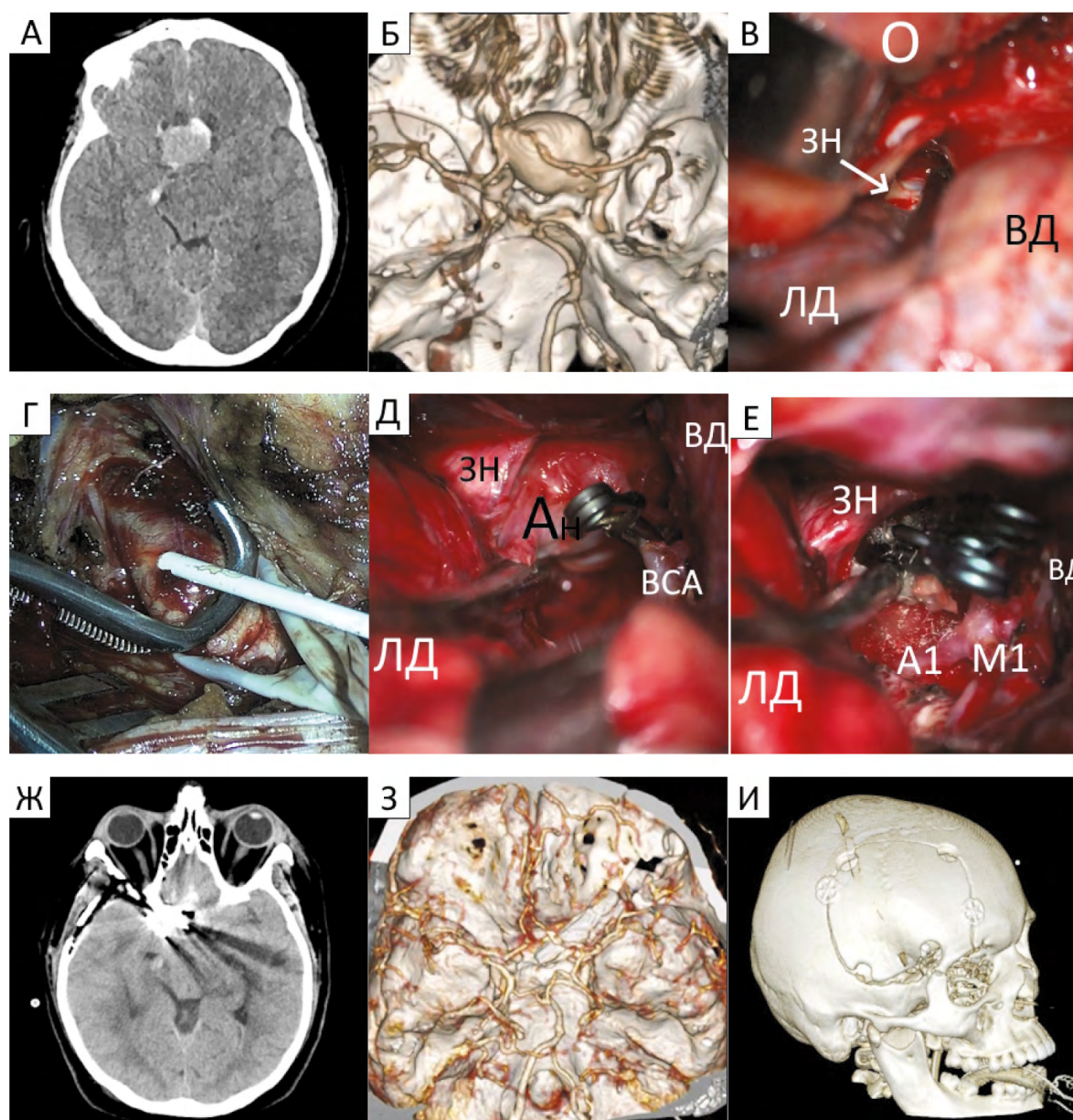


Рисунок 2. Клинический пример 2: А – КТ, выявлено САК; Б – 3D-реконструкция КТ-ангиографии; В – выполнена экстрадуральная передняя клиноидэктомия; Г – доступ к шейному сегменту ВСА, внутрисосудистая аспирация крови; Д – релаксация аневризмы на фоне ретроградной аспирации; Е – аневризма клипирована; Ж, З, И – послеоперационный контроль; О – содержимое орбиты; ЗН – зрительный нерв; ВД – височная доля; ЛД – лобная доля; Ан – аневризма; ВСА – внутренняя сонная артерия; А1 – А1 сегмент передней мозговой артерии; М1 – М1 сегмент средней мозговой артерии. Источник: составлено авторами

Figure 2. Clinical example 2: А – CT, subarachnoid hemorrhage is revealed; Б – 3D reconstruction of CT angiography; В – extradural anterior clinoidectomy; Г – access to the cervical segment of the internal carotid artery, intravascular blood aspiration; Д – relaxation of the aneurysm against the background of retrograde aspiration; Е – the aneurysm is clipped; Ж, З, И – postoperative control; О – orbital contents; ЗН – optic nerve; ВД – temporal lobe; ЛД – frontal lobe; Ан – aneurysm; ВСА – internal carotid artery; А1 – А1 segment of the anterior cerebral artery; М1 – М1 segment of the middle cerebral artery. Source: created by the authors

технологий, которые во многих клиниках стали методом первой линии при лечении церебральных аневризм [14, 38–41]. Тем не менее, применение данного подхода в лечении крупных и гигантских параклиноидных аневризм, особенно в остром периоде САК, сопряжено с рядом клинических и технических ограничений.

Изолированная эмболизация гигантского аневризматического мешка микроспиральями

может характеризоваться относительно низкой степенью радикальности. Согласно данным литературы, тотальная окклюзия таких аневризм в течение первого года после операции наблюдается лишь в 67 % случаев [13, 42], а риск реканализации достигает 37–58 % [13, 14, 16, 17, 39]. Это связано с уплотнением микроспиралей, их миграцией в интрааневризмальные тромботические массы, что ото-

ждествляется с риском повторного САК [13, 42]. При аневризмах с широкой шейкой также сохраняется риск пролапса микроспиралей в просвет артерии с ее тромбозом или развитием тромбоэмболических осложнений [43].

Применение стент-ассистированных методов и потокоперенаправляющих стентов, несмотря на их эффективность в плановой хирургии, ограничено в острой фазе САК необходимостью двойной антиагрегантной терапии, что повышает риск жизнеугрожающих геморрагических осложнений [13–15, 39]. Кроме того, при гигантских параклиноидных аневризмах эндоваскулярная окклюзия не устраняет масс-эффект и в ряде случаев может приводить к его усугублению вследствие быстрого тромбоза аневризматического мешка и увеличения его объема [13]. Для данной локализации это особенно значимо в связи с риском компрессии зрительного нерва и перфорирующих артерий [13, 29].

Несмотря на меньшую частоту интраоперационного разрыва при эндоваскулярных вмешательствах по сравнению с микрохирургическим лечением, ограниченные возможности немедленного контроля интраоперационного разрыва аневризмы определяют высокий риск жизнеугрожающих осложнений [29, 43].

В связи с этим микрохирургическое лечение сложных церебральных аневризм сохраняет высокую актуальность. Это положение подтверждается действующими клиническими рекомендациями «Геморрагический инсульт», где микрохирургия рассматривается как один из основных методов лечения [26]. Микрохирургическое вмешательство позволяет радикально выключить аневризму из кровотока, реконструировать просвет ВСА, одномоментно выполнить декомпрессию зрительного нерва и санировать субарахноидальные цистерны от крови, что является важным компонентом профилактики отсроченного церебрального вазоспазма [13, 19, 44].

В настоящем исследовании была ретроспективно проанализирована группа из 35 пациентов с крупными и гигантскими параклиноидными аневризмами ВСА, оперированных в остром периоде САК.

В анализируемой серии благоприятные функциональные исходы (mRS 0–2) в отдаленном периоде были достигнуты у 68,6 % пациентов. Радикальность выключения аневризм составила 94,3 %. С учетом исходной тяжести состояния больных, обусловленной массивными кровоизлияниями, наличием внутримозговых и внутрижелудочковых гематом, а также церебральным вазоспазмом, достижение функциональной независимости поч-

ти у 70 % пациентов может рассматриваться как благоприятный результат лечения данной категории больных.

Одним из значимых отечественных исследований является работа О.Д. Шехтмана (2017), выполненная на базе Института нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко и посвященная микрохирургическому лечению крупных и гигантских аневризм ВСА. В указанной серии, включавшей 270 пациентов, послеоперационная летальность составила 2,6 %, благоприятные функциональные исходы отмечены примерно у 86 % больных, а частота послеоперационных зрительных нарушений составила 16 %. Необходимо отметить, что в исследовании О.Д. Шехтмана выборка была гетерогенной и включала пациентов с неразорвавшимися аневризмами, а также больных, оперированных вне острого периода кровоизлияния [13].

Зарубежные исследования также демонстрируют высокую эффективность и безопасность микрохирургии параклиноидных аневризм. В серии V. Dolenc, посвященной хирургическому лечению аневризм каротидно-офтальмической локализации с использованием трансорбитально-трансклиноидного и транссильвиева доступа, была показана высокая радикальность вмешательства при низкой частоте летальных исходов (1,4 %), однако выборка была тщательно отобранной ($n = 143$) [35]. В более современной серии T. Kamide и соавт., включавшей 208 аневризм офтальмического сегмента, радикальность составила 91,1 %, а частота новых зрительных нарушений достигала 13 % [19]. В исследовании Y. Yamada и соавт., сфокусированном на применении экстрадуральной передней клиноидэктомии при параклиноидных аневризмах, частота зрительных нарушений составила 6,2 % [31]. Сопоставление результатов настоящего исследования с данными литературы представлено в таблице 5.

Как видно из представленных данных, показатели радикальности микрохирургического лечения в настоящей серии сопоставимы с результатами ведущих отечественных и зарубежных исследований, несмотря на принципиально более тяжелый состав клинической когорты. В отличие от большинства опубликованных серий, включавших смешанные группы пациентов с разорвавшимися и неразорвавшимися аневризмами, а также больных, оперированных вне острого периода кровоизлияния, в настоящем исследовании все пациенты были прооперированы в остром периоде САК. Это обстоятельство объясняет более высокую летальность и частоту неблагопри-

Таблица 5. Сопоставление результатов настоящего исследования с данными литературы. Источник: составлено авторами

Table 5. Comparison of the results of this study with literature data. Source: created by the authors

Автор, год	n	Доля аневризм с разрывом	Доступы/методика	Радикальность	Летальность
Dolenc V., 1999 [35]	143	51,7 %	Трансорбитально-трансклиноидный и транссильвиев доступы	100 %	1,4 %
Шехтман О.Д., 2017 [13]	270	64,4 % Острый период – 6,0 %	Преимущественно птериональный доступ; контроль ВСА на шее; ситуативно – ПК, ВАК, треппинг, реконструктивное клипирование	93,7 %	2,6 %
Kamide T. et al., 2018 [19]	208	11,1 %	Птериональная краниотомия; интрадуральная ПК; ситуативно – выделение ВСА на шее, ВАК	91,1 %	0,5 %
Yamada Y. et al., 2019 [31]	33	0 %	Птериональный доступ с экстрадуральной ПК	100 %	0 %
Собственная серия	35	100%	Птериональный и краниоорбитальные доступы; экстра- или интрадуральная ПК; при необходимости – контроль на шее, ВАК	94,3 %	При выписке 8,6 % В катамнезе 14,3 %

Примечание: ВАК – внутрисосудистая аспирация крови

Note: ВАК – intravascular blood aspiration

ятных функциональных исходов, поскольку результат лечения в данной группе определяется не только технической сложностью выключения аневризмы, но и исходной тяжестью состояния пациентов. При этом достигнутая радикальность выключения аневризм 94,3 % свидетельствует о высокой эффективности примененного микрохирургического подхода у наиболее сложной категории пациентов.

Ограничения исследования

Ограничениями настоящего исследования являются ретроспективный дизайн, ограниченный объем выборки, отсутствие контрольной группы эндоваскулярного лечения, а также неоднородность примененных хирургических доступов и техник. Полученные результаты следует рассматривать как описание опыта лечения тяжелой патологии и редкой клинической группы пациентов.

Заключение

Таким образом, микрохирургическое лечение крупных и гигантских параклиноидных аневризм ВСА в остром периоде САК остается одной из наиболее сложных задач сосудистой нейрохирургии. Несмотря на развитие эндоваскулярных технологий, их применение у данной категории пациентов может быть ограничено риском неполной окклюзии и реканализации, необходимостью антиагрегантной терапии при использовании стент-ассистированных методик, а также невозможностью устранения масс-эффекта. В этих условиях реконструктивная микрохирургия сохраняет важное значение, поскольку позволяет эффективно и безопасно выключить аневризму из кровотока, сохранить проходимость ВСА и ее ветвей, а также выполнить декомпрессию зрительного нерва и прилежащих структур.

Литература / References

1. Juvela S, Poussa K, Lehto H, Porras M. Natural history of unruptured intracranial aneurysms: A long-term follow-up study. *Stroke*. 2013; 44(9): 2414-2421. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.001838>
2. Inagawa T, Hirano A. Autopsy study of unruptured incidental intracranial aneurysms. *Surg Neurol*. 1990; 34(6): 361-365. [https://doi.org/10.1016/0090-3019\(90\)90237-j](https://doi.org/10.1016/0090-3019(90)90237-j)
3. Bederson JB, Connolly ES Jr, Batjer HH, Dacey RG, Dion JE, Diringer MN, et al.; American Heart Association. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke*. 2009; 40(3): 994-1025. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.191395>
4. Steiner T, Juvela S, Unterberg A, Jung C, Forsting M, Rinkel G; European Stroke Organization. European Stroke Organization guidelines for the management of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage. *Cerebrovasc Dis*. 2013; 35(2): 93-112. <https://doi.org/10.1159/000346087>
5. Крылов ВВ, Шатохин ТА, Шетова ИМ, Элиава ШШ, Белоусова ОБ, Айрапетян АА, и др. Российское исследование по хирургии аневризм головного мозга: продолжение (РИХА II). *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2024; 88(1): 7-20. [Krylov VV, Shatokhin TA, Shetova IM, Eliava ShSh, Belousova OB, Airapetyan AA, et al. Russian study on brain aneurysm surgery:

- A continuation (RIHA II). *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2024; 88(1): 7-20. (In Russ.)). <https://doi.org/10.17116/neiro2024880117>
6. Lawton MT, Vates GE. Subarachnoid hemorrhage. *N Engl J Med*. 2017; 377(3): 257-266. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp1605827>
 7. Taufique Z, May T, Meyers E, Falo C, Mayer SA, Agarwal S, et al. Predictors of poor quality of life 1 year after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery*. 2016; 78(2): 256-264. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001042>
 8. Flores BC, White JA, Batjer HH, Samson DS. The 25th anniversary of the retrograde suction decompression technique (Dallas technique) for the surgical management of paraclinoid aneurysms: Historical background, systematic review, and pooled analysis of the literature. *J Neurosurg*. 2019; 130(3): 902-916. <https://doi.org/10.3171/2017.11.JNS17546>
 9. Abdulateef AA, Morita S, Ismail M, Sharma M, Hoz SS, Numazawa S, et al. Supraorbital keyhole approach for paraclinoid aneurysms clipping: A case series with literature review. *Surg Neurol Int*. 2023; 14: 167. https://doi.org/10.25259/SNI_251_2023
 10. Зайцев АД, Джинджихадзе РС, Поляков АВ, Гаджиагаев ВС, Султанов РА, Гвелесиани АИ. Результаты микрохирургического лечения параклиноидных аневризм в остром периоде субарахноидального кровоизлияния. *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова*. 2024; 16(3): 42-52. [Zaitsev AD, Dzhindzhikhadze RS, Polyakov AV, Gadzhiaev VS, Sultanov RA, Gvelesiani AI. Results of microsurgical treatment of paraclinoid aneurysms in acute period of rupture. *Russian Neurosurgical Journal named after Professor A.L. Polenov*. 2024; 16(3): 42-52. (In Russ.)]. https://doi.org/10.56618/2071-2693_2024_16_3_42
 11. Wiebers DO, Whisnant JP, Huston J 3rd, Meissner I, Brown RD Jr, Piepgras DG, et al.; International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators. Unruptured intracranial aneurysms: Natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet*. 2003; 362(9378): 103-110. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(03\)13860-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(03)13860-3)
 12. Awad IA, Barrow DL. *Giant intracranial aneurysms*. Park Ridge: American Association of Neurological Surgeons; 1995.
 13. Шехтман ОД. *Современные методы микрохирургического лечения крупных и гигантских аневризм внутренней сонной артерии: дис. ... докт. мед. наук*. М.; 2017. [Shekhtman OD. *Modern methods of microsurgical treatment of large and giant aneurysms of the internal carotid artery: Dissertation of the Dr. Sci. (Med.)*. Moscow; 2017. (In Russ.)].
 14. Яковлев СБ, Арустамян СР, Дорохов ПС, Бочаров АВ, Бухарин ЕЮ, Архангельская ЯН, и др. Эндоваскулярное лечение крупных и гигантских интракраниальных аневризм с использованием потокоперенаправляющих стентов. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2015; 79(4): 19-27. [Yakovlev SB, Arustamyan SR, Dorokhov PS, Bocharov AV, Bukharin EYu, Arkhangel'skaya YaN, et al. Endovascular treatment of large and giant intracranial aneurysms using flow-diverting stents. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2015; 79(4): 19-27. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/neiro201579419-27>
 15. Katsaridis V, Papagiannaki C, Violaris C. Embolization of acutely ruptured and unruptured wide-necked cerebral aneurysms using the neuroform2 stent without pretreatment with antiplatelets: A single center experience. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2006; 27(5): 1123-1128.
 16. Sluzewski M, Menovsky T, van Rooij WJ, Wijnalda D. Coiling of very large or giant cerebral aneurysms: Long-term clinical and serial angiographic results. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2003; 24(2): 257-262.
 17. Chalouhi N, Tjoumakaris S, Gonzalez LF, Dumont AS, Starke RM, Hasan D, et al. Coiling of large and giant aneurysms: Complications and long-term results of 334 cases. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014; 35(3): 546-552. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A3696>
 18. Blanc R, Weill A, Piotin M, Ross IB, Moret J. Delayed stroke secondary to increasing mass effect after endovascular treatment of a giant aneurysm by parent vessel occlusion. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001; 22(10): 1841-1843.
 19. Kamide T, Tabani H, Safaee MM, Burkhardt JK, Lawton MT. Microsurgical clipping of ophthalmic artery aneurysms: Surgical results and visual outcomes with 208 aneurysms. *J Neurosurg*. 2018; 129(6): 1511-1521. <https://doi.org/10.3171/2017.7.JNS17673>
 20. Dolenc VV. A combined epi- and subdural direct approach to carotid-ophthalmic artery aneurysms. *J Neurosurg*. 1985; 62(5): 667-672. <https://doi.org/10.3171/jns.1985.62.5.0667>
 21. Javalkar V, Banerjee AD, Nanda A. Paraclinoid carotid aneurysms. *J Clin Neurosci*. 2011; 18(1): 13-22. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2010.06.020>
 22. Batjer HH, Samson DS. Retrograde suction decompression of giant paraclinoid aneurysms. Technical note. *J Neurosurg*. 1990; 73(2): 305-306. <https://doi.org/10.3171/jns.1990.73.2.0305>
 23. Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg*. 1968; 28(1): 14-20. <https://doi.org/10.3171/jns.1968.28.1.0014>
 24. Fisher CM, Kistler JP, Davis JM. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery*. 1980; 6(1): 1-9. <https://doi.org/10.1227/00006123-198001000-00001>
 25. Graeb DA, Robertson WD, Lapointe JS, Nugent RA, Harrison PB. Computed tomographic diagnosis of intraventricular hemorrhage. Etiology and prognosis. *Radiology*. 1982; 143(1): 91-96. <https://doi.org/10.1148/radiology.143.1.6977795>
 26. Министерство здравоохранения Российской Федерации, Ассоциация нейрохирургов России. *Геморрагический инсульт: клинические рекомендации*. М.; 2025. [Ministry of Health of the Russian Federation, Association of Neurosurgeons of Russia. Hemorrhagic stroke: Clinical guidelines. Moscow; 2025. (In Russ.)]. URL <https://cr.minzdrav.gov.ru> (Accessed: 23.02.2026).
 27. Quinn TJ, Dawson J, Walters MR, Lees KR. Reliability of the modified Rankin Scale: A systematic review. *Stroke*. 2009; 40(10): 3393-3395. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.557256>

28. Sindou M, Acevedo JC, Turjman F. Aneurysmal remnants after microsurgical clipping: Classification and results from a prospective angiographic study (in a consecutive series of 305 operated intracranial aneurysms). *Acta Neurochir (Wien)*. 1998; 140(11): 1153-1159. <https://doi.org/10.1007/s007010050230>
29. Barami K, Hernandez VS, Diaz FG, Guthikonda M. Paraclinoid carotid aneurysms: Surgical management, complications, and outcome based on a new classification scheme. *Skull Base*. 2003; 13(1): 31-41. <https://doi.org/10.1055/s-2003-820555>
30. Andaluz N, Beretta F, Bernucci C, Keller JT, Zuccarello M. Evidence for the improved exposure of the ophthalmic segment of the internal carotid artery after anterior clinoidectomy: Morphometric analysis. *Acta Neurochir (Wien)*. 2006; 148(9): 971-975; discussion 975-976. <https://doi.org/10.1007/s00701-006-0862-x>
31. Yamada Y, Ansari A, Sae-Ngow T, Tanaka R, Kawase T, Kalyan S, et al. Microsurgical treatment of paraclinoid aneurysms by extradural anterior clinoidectomy: The Fujita experience. *Asian J Neurosurg*. 2019; 14(3): 868-872. https://doi.org/10.4103/ajns.AJNS_130_17
32. Otani N, Toyooka T, Wada K, Mori K. Modified extradural temporopolar approach with suction decompression for clipping of large paraclinoid aneurysm: Technical note. *Surg Neurol Int*. 2017; 8: 148. https://doi.org/10.4103/sni.sni_377_16
33. Khan N, Yoshimura S, Roth P, Cesnulis E, Koenue-Leblebicioglu D, Curcic M, et al. Conventional microsurgical treatment of paraclinoid aneurysms: State of the art with the use of the selective extradural anterior clinoidectomy SEAC. *Acta Neurochir Suppl*. 2005; 94: 23-29. https://doi.org/10.1007/3-211-27911-3_5
34. Зайцев АД, Джинджихадзе РС, Поляков АВ, Лазарев ВА. Передняя клиноидэктомия в хирургии сложных церебральных аневризм: показания, морфометрическое обоснование, техника (обзор литературы). *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова*. 2024; 16(1): 148-162. [Zaitsev AD, Dzhindzhikhadze RS, Polyakov AV, Lazarev VA. Anterior clinoidectomy in complex cerebral aneurysm surgery: Indications, morphometric substantiation, technique (literature review). *Russian Neurosurgical Journal named after Professor A.L. Polenov*. 2024; 16(1): 148-162. (In Russ.)]. https://doi.org/10.56618/2071-2693_2024_16_1_148
35. Dolenc VV. A combined transorbital-transclinoid and transsylvian approach to carotid-ophthalmic aneurysms without retraction of the brain. *Acta Neurochir Suppl*. 1999; 72: 89-97. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6377-1_8
36. Tayebi Meybodi A, Lawton MT, Yousef S, Guo X, González Sánchez JJ, Tabani H, et al. Anterior clinoidectomy using an extradural and intradural 2-step hybrid technique. *J Neurosurg*. 2019; 130(1): 238-247. <https://doi.org/10.3171/2017.8.JNS171522>
37. Dzhindzhikhadze R, Bogdanovich I, Zaitsev A, Ermolaev A. How I do it: The microsurgical clipping of the giant paraclinoid aneurysm using the retrograde suction decompression technique. *Acta Neurochir (Wien)*. 2023; 165(4): 1021-1026. <https://doi.org/10.1007/s00701-023-05525-6>
38. Sun Y, Wan B, Li Q, Li T, Huang G, Zhang W, et al. Endovascular treatment for cavernous carotid aneurysms: A systematic review and meta-analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2020; 29(6): 104808. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104808>
39. Арустамян СР. Эндоваскулярное лечение крупных и гигантских артериальных аневризм головного мозга: дис. ... докт. мед. наук. М.; 2018. [Arustamyan SR. *Endovascular treatment of large and giant arterial aneurysms of the brain: Dissertation of the Dr. Sci. (Med.)*. Moscow; 2018. (In Russ.)].
40. Fang S, Lanzino G. Paraclinoid aneurysms: Is there a new endovascular standard? *Neurol Res*. 2014; 36(4): 314-322. <https://doi.org/10.1179/1743132814Y.00000000326>
41. Wang Y, Yu J. Endovascular treatment of aneurysms of the paraophthalmic segment of the internal carotid artery: Current status. *Front Neurol*. 2022; 13: 913704. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.913704>
42. Lindgren A, Vergouwen MD, van der Schaaf I, Algra A, Wermer M, Clarke MJ, et al. Endovascular coiling versus neurosurgical clipping for people with aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018; 8(8): CD003085. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003085.pub3>
43. Ihn YK, Shin SH, Baik SK, Choi IS. Complications of endovascular treatment for intracranial aneurysms: Management and prevention. *Interv Neuroradiol*. 2018; 24(3): 237-245. <https://doi.org/10.1177/1591019918758493>
44. Шехтман ОД, Элиава ШШ, Яковлев СБ, Пилипенко ЮВ, Коновалов АН. Современная роль микрохирургии в лечении крупных и гигантских аневризм внутренней сонной артерии. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2016; 80(5): 51-61. [Shekhtman OD, Eliava ShSh, Yakovlev SB, Pilipenko YuV, Konovalov AnN. The modern role of microsurgery in treatment of large and giant aneurysms of the internal carotid artery. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2016; 80(5): 51-61. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/neiro201680551-61>

Сведения об авторах / Information about the authors

Джинджихадзе Реваз Семенович – доктор медицинских наук, врач-нейрохирург, главный внештатный нейрохирург Министерства здравоохранения Московской области; руководитель отделения нейрохирургии и нейроонкологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3283-9524>; e-mail: brainsurg77@gmail.com

Revaz S. Dzhindzhikhadze – Dr. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Chief Consulting Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI") Ministry of Health of the Moscow Region; Head of the Department of Neurosurgery and Neurooncology; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3283-9524>; e-mail: brainsurg77@gmail.com

Зайцев Андрей Дмитриевич✉ – врач-нейрохирург, младший научный сотрудник, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0987-3436>; e-mail: andrew.zay97@gmail.com

Поляков Андрей Викторович – кандидат медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии и нейроонкологии, старший научный сотрудник, врач-нейрохирург, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7413-1968>; e-mail: ap.neurosurg@mail.ru

Гаджиагаев Вадим Султанбекович – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, научный сотрудник, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7661-4402>; e-mail: vgadzhiagaev@yandex.ru

Салямова Эльвира Игоревна – врач-нейрохирург, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6449-7114>; e-mail: salyamova.neuro@mail.ru

Абдуллаев Абдулла Набигулагович – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8297-9640>; e-mail: abdullaewns@gmail.com

Гвелесиани Александр Ираклиевич – врач-нейрохирург, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0027-8582>; e-mail: alexgvel46@gmail.com

Касымов Мирза-Ахмад Улугбекович – клинический ординатор кафедры нейрохирургии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; e-mail: hamatshuhrat@mail.ru

Andrey D. Zaitsev✉ – Neurosurgeon, Junior Research Officer, Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0987-3436>; e-mail: Andrew.zay97@gmail.com

Andrey V. Polyakov – Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Neurosurgery and Neurooncology, Senior Research Officer, Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7413-1968>; e-mail: ap.neurosurg@mail.ru

Vadim S. Gadzhiagaev – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Research Officer, Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7661-4402>; e-mail: vgadzhiagaev@yandex.ru

Elvira I. Salyamova – Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6449-7114>; e-mail: salyamova.neuro@mail.ru

Abdulla N. Abdullaev – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8297-9640>; e-mail: abdullaewns@gmail.com

Aleksandr I. Gvelesiani – Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"); ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0027-8582>; e-mail: alexgvel46@gmail.com

Mirza-Akhmad U. Kasymov – Clinical Resident at the Department of Neurosurgery, Moscow Regional Research and Clinical Institute ("MONIKI"); e-mail: hamatshuhrat@mail.ru

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author