



Оригинальные исследования / Original research

Непосредственные и отдаленные результаты микрохирургического лечения пациентов с аневризмами задней нижней мозжечковой артерии в острой стадии субарахноидального кровоизлияния

Гвелесиани А.И.^{1,✉}, Джинджихадзе Р.С.^{1,2}, Поляков А.В.¹, Зайцев А.Д.¹, Деркач М.И.¹, Гаджиагаев В.С.¹, Султанов Р.А.¹, Абдуллаев А.Н.¹, Касымов М.У.¹

¹ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», ул. Щепкина, д. 61/2, г. Москва, Российская Федерация, 129110

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, ул. Баррикадная, д.2/1, стр.1, г. Москва, Российская Федерация, 125993

Резюме

Введение. Аневризмы задней нижней мозжечковой артерии (ЗНМА) составляют около 0,36–4,5 % от всех интракраниальных аневризм. Частота разрыва достигает 77–88 %, риск повторного разрыва – 71–78 %. В настоящее время микрохирургические и эндоваскулярные методы лечения являются конкурирующими. Однако несмотря на свои преимущества, для эндоваскулярных вмешательств при разорвавшихся аневризмах характерен ряд недостатков. Согласно современным протоколам, методом выбора выключения аневризм ЗНМА из кровотока в остром периоде субарахноидального кровоизлияния (САК) является микрохирургическое клипирование.

Цель исследования. Оценить непосредственные и отдаленные результаты, а также качество жизни и возврат к труду после микрохирургического лечения аневризм задней нижней мозжечковой артерии в остром периоде субарахноидального кровоизлияния.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включено 32 пациента, оперированных в остром периоде САК в ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» с июня 2019 г. по декабрь 2024 г.

Результаты. У пациентов, поступивших в стационар в компенсированном состоянии (13–15 баллов по шкале комы Глазго (ШКГ), степени 1 и 2 по шкале Ханта – Хесса), после проведенного лечения отмечали благоприятные клинические исходы (средний балл по шкале исходов Глазго (ШИГ) – 7,4). Среди декомпенсированных пациентов (9–12 баллов по ШКГ, степени 3 и 4 по шкале Ханта – Хесса) также отмечали благоприятные клинические исходы (средний балл по ШИГ – 6,9). Летальность составила 6,2 % ($n = 2$).

Распределение пациентов по результатам оценки профиля здоровья по опроснику EQ-5D-3L (EuroQoL 5 Dimensions 3 Levels): полное восстановление – 15 (55,7 %), хорошее восстановление – 7 (25,9 %), прочие пациенты – 5 (18,5 %). По результатам субъективной оценки состояния здоровья пациентами среднее значение составило $79,8 \pm 12,9$ балла. Вернулись к трудовой деятельности 20 (74,1 %) пациентов.

Заключение. Микрохирургическое лечение аневризм ЗНМА является безопасным и эффективным методом с благоприятными непосредственными и отдаленными результатами. Хорошее качество жизни и возврат к труду отмечены более чем у 74 % пациентов.

Ключевые слова: аневризма головного мозга, микрохирургия, задняя нижняя мозжечковая артерия, субарахноидальное кровоизлияние

Для цитирования: Гвелесиани А.И., Джинджихадзе Р.С., Поляков А.В., Зайцев А.Д., Деркач М.И., Гаджиагаев В.С., Султанов Р.А., Абдуллаев А.Н., Касымов М.У. Непосредственные и отдаленные результаты микрохирургического лечения пациентов с аневризмами задней нижней мозжечковой артерии в острой стадии субарахноидального кровоизлияния. *Сибнейро*. 2025; 1(1): 37–46. <https://doi.org/10.64265/sibneuro-2025-1-1-37-46>

Вклад авторов

Гвелесиани А.И. – проведение исследования, написание черновика рукописи, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

Джинджихадзе Р.С. – разработка концепции, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

Поляков А.В. – разработка концепции, проведение исследования.

Зайцев А.Д. – написание черновика рукописи, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

Деркач М.И. – проведение исследования, визуализация.

Гаджиагаев В.С. – визуализация, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

Султанов Р.А. – проведение исследования, визуализация.

Абдуллаев А.Н. – визуализация, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

Касымов М.У. – написание черновика рукописи.

Конфликт интересов. Джинджихадзе Р.С. является членом редакционной коллегии журнала «Сиб-нейро» с 2025 г., но не участвовал в процессе вынесения решения о принятии статьи к публикации. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Финансирование. Исследование проведено без привлечения какой-либо спонсорской поддержки.

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

Доступность данных. Данные, подтверждающие результаты этого исследования, можно получить у автора, ответственного за переписку, по разумному запросу.

Публикационная этика. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Поступила: 05.04.2025

Принята к печати: 28.07.2025

Опубликована: 15.10.2025

Immediate and long-term outcomes of microsurgical treatment for patients with aneurysms of the posterior inferior cerebellar artery in the acute stage of subarachnoid hemorrhage

Aleksandr I. Gvelesiani¹✉, Revaz S. Dzhindzhikhadze^{1,2}, Andrey V. Polyakov¹, Andrey D. Zaytsev¹,
Maria I. Derkach¹, Vadim S. Gadzhiagaev¹, Ruslan A. Sultanov¹, Abdulla N. Abdullaev¹,
Mirza-Ahmad U. Kasymov¹

¹Moscow Regional Research and Clinical Institute, Shchepkina str., 61/2, Moscow, Russian Federation, 129110

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Barrikadnaya str., 2/1, Building 1, Moscow, Russian Federation, 125993

Abstract

Introduction. Aneurysms of the posterior inferior cerebellar artery (PICA) account for approximately 0.36–4.5 % of all intracranial aneurysms. The rupture rate reaches 77–88 %, and the risk of re-rupture is 71–78 %. Currently, microsurgical and endovascular treatment methods are competing. However, despite their advantages, endovascular interventions for ruptured aneurysms have a number of drawbacks. According to modern protocols, the treatment of choice for excluding PICA aneurysms from the circulation in the acute period of subarachnoid hemorrhage (SAH) is microsurgical clipping.

The aim of this study. To evaluate the immediate and long-term outcomes, as well as the quality of life and return to work after microsurgical treatment of PICA aneurysms in the acute stage of SAH.

Materials and methods. A retrospective study included 32 patients operated on in the acute stage of SAH at the Moscow Regional Research and Clinical Institute from June 2019 to December 2024.

Results. Patients admitted to the hospital in a compensated state (13–15 points on the Glasgow Coma Scale (GCS), Grade 1 and 2 on the Hunt – Hess scale) showed favorable clinical outcomes after treatment (mean Glasgow Outcome Scale (GOS) score – 7.4). Favorable clinical outcomes were also noted among decompensated patients (9–12 points on the GCS, Grade 3 and 4 on the Hunt – Hess scale) (mean GOS score – 6.9). Mortality was 6.2 % (n = 2). Distribution of patients according to the EQ-5D-3L health questionnaire: full recovery – 15 (55.7 %), good recovery – 7 (25.9 %), other patients – 5 (18.5 %). According to the patients' subjective assessment of their health status, the mean value was 79.8 ± 12.9 points. Twenty patients (74.1 %) returned to work.

Conclusion. Microsurgical treatment of PICA aneurysms is a safe and effective method with favorable immediate and long-term outcomes. Good quality of life and return to work were observed in more than 74% of patients.

Keywords: brain aneurysm, microsurgery, posterior inferior cerebellar artery, subarachnoid hemorrhage

For citation: Gvelesiani A.I., Dzhindzhikhadze R.S., Polyakov A.V., Zaytsev A.D., Derkach M.I., Gadzhiagaev V.S., Sultanov R.A., Abdullaev A.N., Kasymov M.U. Immediate and long-term outcomes of microsurgical treatment for patients with aneurysms of the posterior inferior cerebellar artery in the acute stage of subarachnoid hemorrhage. *Sibneuro*. 2025; 1(1): 37–46. <https://doi.org/10.64265/sibneuro-2025-1-1-37-46>

Authors' contribution

Gvelesiani A.I. – investigation, writing original draft, writing – review & editing.

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

Polyakov A.V. – conceptualization, investigation.

Zaytsev A.D. – writing original draft, writing – review & editing.

Derkach M.I. – investigation, visualization.

Gadzhiagaev V.S. – visualization, writing – review & editing.

Sultanov R.A. – investigation, visualization.

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

Kasymov M.U. – writing original draft.

Conflict of interest. Djindzhikhadze R.S. has been a member of the editorial board of the Sibneuro journal since 2025 but was not involved in the decision-making process regarding the acceptance of this article for publication. The article underwent the journal's standard peer-review process. The authors declare no other conflicts of interest.

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

Use of AI. No AI technologies were used in the process of writing this manuscript.

Data availability. The data supporting the findings of this study are available from the corresponding author, A.I. Gvelesiani, upon reasonable request.

Publication ethics. All patients provided written informed consent to participate in the study.

Received: 05.04.2025

Accepted: 28.07.2025

Published: 15.10.2025

Введение

Согласно литературным данным, распространенность аневризм задней нижней мозжечковой артерии (ЗНМА) среди всех интракраниальных аневризм составляет от 0,36 до 4,5 % [1–4]. Аневризмы данной локализации чаще встречаются у женщин в возрасте от 44 до 51 года – в 50–74 % случаев [5, 6]. Частота разрывов аневризм ЗНМА составляет от 77 до 88 % [4, 7–9]. Разрыв аневризм ЗНМА часто сопровождается вентрикулярным кровоизлиянием (в 70–100 % случаев), которое может привести к клинически значимой окклюзионной гидроцефалии [10–12]. Сложность лечения аневризм ЗНМА обусловлена глубоким и узким микрохирургическим коридором, близостью к стволу головного мозга и каудальной группе черепно-мозговых нервов (ЧМН).

Микрохирургическое лечение аневризм ЗНМА в остром периоде субарахноидального кровоизлияния (САК) является безопасным и эффективным, а также считается методом выбора, согласно национальным клиническим рекомендациям и данным зарубежной литературы [13–16]. Микрохирургическое клипирование позволяет полностью исключить аневризму из кровообращения и минимизировать риск повторного разрыва. С другой стороны, эндоваскулярные методы лечения менее инвазивны, однако их эффективность в остром периоде субарахноидального кровоизлияния ограничена, особенно в случаях, когда требуется санация базальных цистерн и сгустков крови из 4-го желудочка.

Цель исследования

Оценка непосредственных и отдаленных результатов, а также качества жизни и возврата к труду после микрохирургического лечения аневризм задней нижней мозжечковой артерии в остром периоде субарахноидального кровоизлияния.

Материалы и методы

Представлен ретроспективный анализ 32 пациентов, которые были оперированы в остром периоде САК вследствие разрыва аневризм ЗНМА в ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» с июня 2019 г. по декабрь 2024 г. Средний возраст пациентов составил $52,2 \pm 16,4$ года, преобладали лица женского пола (71,9 % всех пациентов).

Выполняли клинико-неврологическую оценку состояния пациентов. Для объективного определения дооперационного статуса применяли шкалу комы Глазго (ШКГ) и шкалу Ханта – Хесса (Hunt – Hess).

Всем пациентам с интракраниальными аневризмами проводили компьютерную томографию (КТ) и КТ-ангиографию. С применением 3D-реконструкции разрабатывали оптимальный хирургический коридор, учитывая индивидуальные анатомические особенности пациента. Диагностика выполнялась на томографах Toshiba Aquilion PRIME (160 срезов; Toshiba, Япония) и Siemens Somatom Sensation (64 среза; Siemens, Германия). До- и послеоперационная оценка включала три аспекта анатомического анализа: нативные изображения, костную анатомию и характеристики сосудистой анатомии.

С целью прогнозов и анализа степени выраженности субарахноидального и вентрикулярного кровоизлияний использовали следующие шкалы: для оценки степени выраженности САК использовали шкалу Fisher, для оценки массивности САК – шкалу Hijdra, для оценки степени выраженности вентрикулярного кровоизлияния – шкалу Graeb.

Все пациенты были прооперированы микрохирургически в ультраранние и ранние сроки после САК (6–24 ч) (Рисунок 1).

Непосредственные результаты лечения оценивали на момент выписки пациентов. Отдаленные результаты оценивали через 6 месяцев после операции.

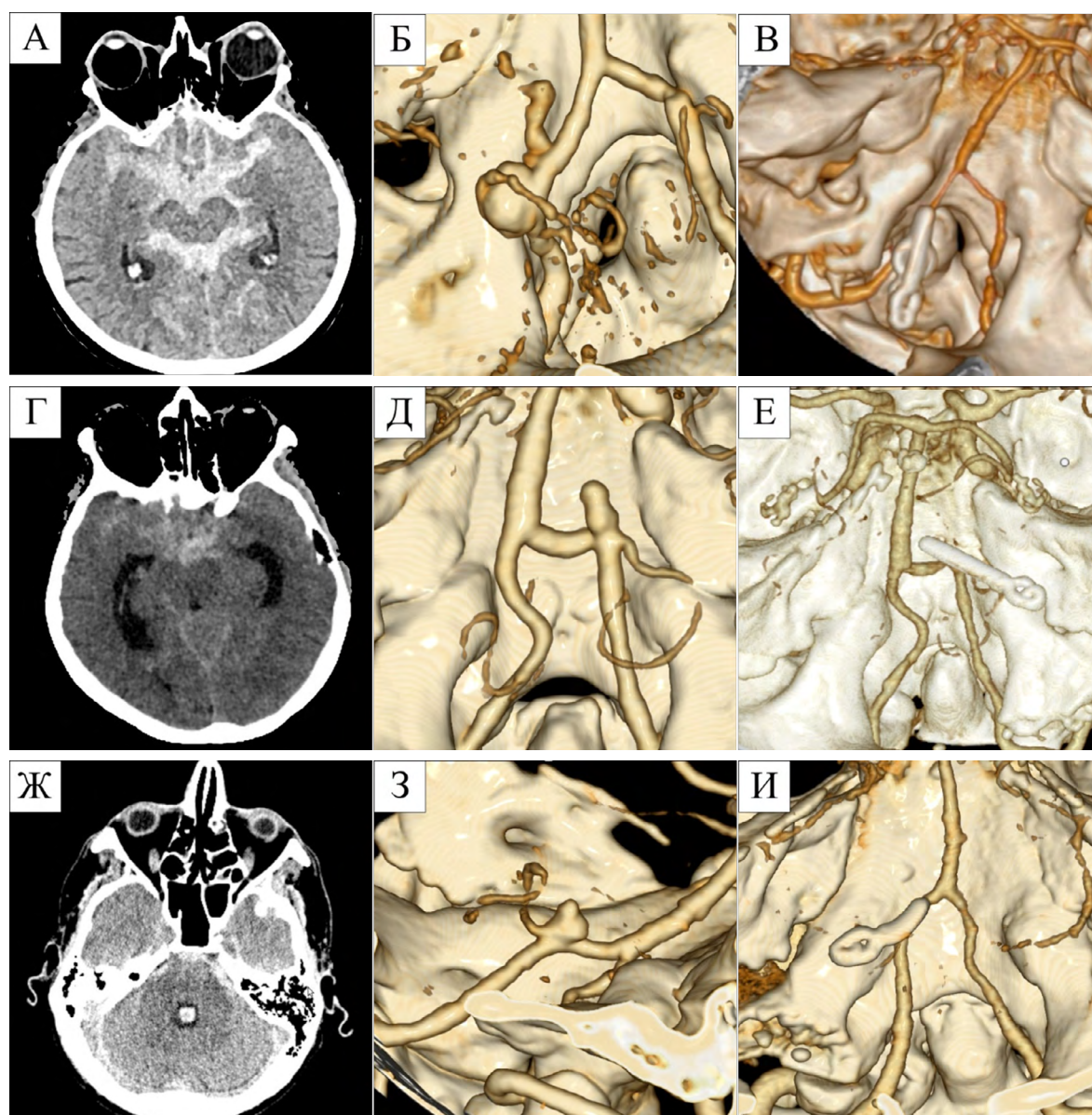


Рисунок 1. Компьютерная томография и КТ-ангиография: А, Б, В – женщина 73 лет, аневризма устья левой задней нижней мозжечковой артерии, массивное субарахноидальное кровоизлияние; Г, Д, Е – женщина 37 лет, аневризма устья правой задней нижней мозжечковой артерии, субарахноидальное кровоизлияние, гидроцефалия; Ж, З, И – мужчина 56 лет, аневризма устья левой задней нижней мозжечковой артерии, кровь в IV желудочке. Источник: составлено авторами

Figure 1. Computed tomography and Computed tomography angiography scans: A, B, C – A 73-year-old female with an aneurysm at the origin of the left posterior inferior cerebellar artery and massive subarachnoid hemorrhage; D, E, F – a 37-year-old female with an aneurysm at the origin of the right posterior inferior cerebellar artery. Subarachnoid hemorrhage, hydrocephalus; G, H, I – a 56-year-old male with an aneurysm at the origin of the left posterior inferior cerebellar artery and blood in the IV ventricle. Source: created by the authors

Для оценки клинических исходов у пациентов применялись две специализированные шкалы: расширенная шкала исходов Глазго (ШИГ) и модифицированная шкала Рэнкина (mRS, modified Rankin scale). Расширенная ШИГ позволяет оценить функциональное состояние пациентов по восьми категориям – от полного восстановления (ШИГ 8) до смерти (ШИГ 1). Модифицированная шкала Рэнкина ис-

пользуется для оценки способности пациента к самообслуживанию и выполнению повседневных задач. mRS включает в себя семь уровней – от 0 (полное отсутствие симптомов) до 6 (смерть).

К благоприятным клиническим исходам после проведенного лечения относили полное восстановление пациента, а также умеренную инвалидизацию (≥ 6 баллов по ШИГ, ≤ 3 баллов по mRS).

Для оценки качества жизни пациентов использовали опросник EQ-5D-3L (EuroQol 5 Dimensions 3 Levels), включающий две части: оценку профиля здоровья по пяти параметрам от 1 до 3 баллов и субъективную оценку состояния здоровья пациентом по визуально-аналоговой шкале от 0 до 100 баллов. Профиль здоровья пациентов оценивали по следующим параметрам: подвижность, уход за собой, повседневная деятельность, боль/дискомфорт, тревога/депрессия. Оценка проводилась в отдаленном периоде у 27 выживших пациентов через 6 месяцев от момента выписки.

По результатам оценки профиля здоровья пациентов разделили на три группы: полное восстановление (1 балл по каждому параметру); хорошее восстановление (отклонение только по 1 параметру, не более 1 балла), а также прочие пациенты (отклонение более чем по 1 параметру или более чем на 1 балл). Результаты субъективной оценки состояния здоровья пациентами представляли в виде среднего значения.

Результаты исследования

Пациенты были разделены по степени тяжести состояния с использованием ШКГ и шкалы Ханта – Хесса (Таблица 1).

По данным КТ-ангиографии, средний размер аневризм составил $5,5 \pm 2,5$ мм, при этом 87,5 % аневризм имели мешотчатую форму, а 12,5 % – фузиформную.

Распределение пациентов по степени тяжести кровоизлияния по шкале Fisher было следующим: I степень – у 6 (18,7 %) пациентов; IV степень – у 26 (81,3 %). Распределение пациентов по степени выраженности САК

по шкале Hijdra: 0–9 баллов – у 17 (53,1 %) пациентов; 10–19 баллов – у 10 (31,3 %); 20–30 баллов – у 5 (15,6 %) пациентов. Распределение пациентов по степени выраженности вентрикулярного кровоизлияния по шкале Graeb: 1–3 балла – у 7 (38,5 %) пациентов; 4–6 баллов – у 15 (46,9 %) пациентов; 7 баллов – у 4 (12,5 %) пациентов. У 17 (53,1 %) пациентов выявлена окклюзионная гидроцефалия.

Наружный вентрикулярный дренаж устанавливали 6 (18,7 %) пациентам по следующим показателям: наличие гидроцефалии по данным КТ головного мозга; 12 баллов и ниже по ШКГ на момент поступления; прогрессирующее ухудшение неврологического статуса.

Использовали следующие хирургические доступы: расширенный ретросигмовидный доступ для 26 (81,3 %) пациентов с проксимальными аневризмами; срединный субокципитальный доступ – для 6 (18,7 %) пациентов с дистальными аневризмами ЗНМА [16].

Выписку в среднем осуществляли на $11,6 \pm 4,9$ суток. Проанализировать каутмнез удалось у 29 (90,6 %) пациентов.

У пациентов, поступивших в стационар в компенсированном состоянии (13–15 баллов по ШКГ, степени 1 и 2 по шкале Ханта – Хесса), после проведенного лечения отмечали благоприятные отдаленные клинические исходы (Таблица 2). Средний балл по ШИГ – $6,6 \pm 0,6$, по mRS – $2,3 \pm 0,6$.

Среди пациентов в декомпенсированном состоянии (9–12 баллов по ШКГ, степени 3 и 4 по шкале Ханта – Хесса) также отмечали благоприятные отдаленные клинические исходы (Таблица 2). Средний балл по ШИГ составил $5,4 \pm 0,7$; по mRS – $3,3 \pm 1,2$.

Таблица 1. Распределение пациентов по уровню сознания и по тяжести состояния на момент поступления. Источник: составлено авторами

Table 1. Distribution of patients by level of consciousness and severity of condition at admission. Source: created by the authors

Шкала комы Глазго	n	%	Шкала Ханта – Хесса	n	%
15	14	43,8 %	1	4	12,5 %
13–14	8	25 %	2	10	31,3 %
11–12	9	28,1 %	3	17	53,1 %
8–10	1	3,1 %	4	1	3,1 %

Таблица 2. Структура отдаленных исходов после проведенного лечения у пациентов, поступивших в стационар в компенсированном и декомпенсированном состоянии. Источник: составлено авторами

Table 2. Structure of long-term outcomes after treatment in patients admitted in compensated and decompensated states. Source: created by the authors

Пациенты с компенсированным состоянием				Пациенты с декомпенсированным состоянием			
Оценка по ШИГ	n	Оценка по mRS	n	Оценка по ШИГ	n	Оценка по mRS	n
≥ 6 баллов	13	≥ 3 баллов	13	≥ 6 баллов	11	≥ 3 баллов	11
≤ 5 баллов	1	≤ 4 баллов	1	≤ 5 баллов	4	≤ 4 баллов	4

Выделяли три группы послеоперационных осложнений: неврологические, соматические, хирургические. В структуре неврологических осложнений церебральный ангиоспазм наблюдали у 3 (9,3 %) пациентов, дисфункцию лицевого нерва – у 1 (3,1 %), дисфункцию каудальной группы ЧМН – у 8 (25 %), носящую транзиторный характер. В структуре соматических осложнений развитие пневмонии отмечали у 2 (6,2 %) пациентов, тромбозы вен нижних конечностей – у 2 (6,2 %), уроинфекцию – у 1 (3,1 %). Из числа хирургических осложнений у 1 пациента была зафиксирована назальная ликворея, которая регрессировала на фоне наружного люмбального дренирования.

Вентрикулоперитонеальный шунт имплантировали в разные сроки постгеморрагического периода в 3 (9,4 %) наблюдениях.

Отдаленные рентгенографические результаты оценивали через 6 месяцев после операции у 29 пациентов. Тотальность выключения аневризм оценивали по данным мультиспиральной компьютерной томографии с ангиографией. Радикальное выключение аневризмы выявлено у 28 (96,6 %) пациентов. В 1 (3,4 %) случае отмечалось субтотальное выключение с контрастированием части шейки. Случаев реканализации аневризм не наблюдали.

Оценка отдаленных результатов через 6 месяцев показала, что большинство (82,8 %) пациентов имели благоприятные отдаленные исходы по mRS и ШИГ. Однако 10,3 % пациентов остались с умеренным или выраженным неврологическим дефицитом, что потребовало дополнительной реабилитации. Летальность в отдаленном периоде составила 6,9 %.

На фоне реабилитационного лечения отмечали улучшение состояния у пациентов с благоприятными непосредственными исходами в виде полного восстановления. Число пациентов с неудовлетворительными непосредственными исходами в отдаленном периоде не увеличилось.

Распределение пациентов по результатам оценки профиля здоровья по опроснику EQ-5D-3L представлено следующим образом: полное восстановление – 15 (55,7 %) пациентов, хорошее восстановление – 7 (25,8 %), прочие пациенты – 5 (18,5 %). Среднее значение субъективной оценки состояния здоровья пациентами составило $79,8 \pm 12,9$ балла. Вернулись к трудовой деятельности 20 (74,1 %) пациентов.

Обсуждение

Микрохирургическое лечение аневризм ЗНМА в остром периоде САК остается методом выбора благодаря хорошим клиническим и рентгенологическим результатам. Эндоваскулярные методы обеспечивают полное выключение аневризмы в 51,1–88,9 % случаев с риском реканализации до 23,3 %, демонстрируя при этом высокую эффективность и минимальную инвазивность [9, 17]. При микрохирургическом лечении полное выключение аневризмы отмечают в 88,4–100 % случаев, показывая сопоставимые клинические результаты [18–20]. Оба метода имеют свои уникальные преимущества, позволяя подбирать оптимальный метод лечения в зависимости от клинической ситуации.

Отечественные исследования демонстрируют высокую эффективность микрохирургического лечения. В.В. Крылов и соавт. подчеркивают, что микрохирургия позволяет не только выключить аневризму из кровотока, но и провести санацию базальных цистерн и удалить сгустки из четвертого желудочка, снижая риск гидроцефалии и вазоспазма [22]. М.Х. Лепшонов в серии из 25 пациентов с аневризмами ЗНМА в остром периоде САК достиг 100%-й тотальной окклюзии, хотя осложнения наблюдались в 43,2 % случаев из-за тяжести исходного состояния пациентов [19]. В.Г. Дашьян и соавт. сообщили о благоприятных исходах у 81,8 % из 11 пациентов с дистальными аневризмами ЗНМА, подчеркивая эффективность микрохирургии [15]. Ш.Ш. Элиава и соавт. в серии из 67 пациентов достигли радикального выключения аневризмы в 95,5 % случаев без летальных исходов, подтверждая безопасность и эффективность метода [23].

Международные исследования также подтверждают преимущества микрохирургии (Таблица 3). N. Sanai и соавт. в серии из 47 пациентов с аневризмами ЗНМА достигли полной окклюзии в 98,1 % случаев, летальность составила 7,4 % [24]. J. Song и соавт. показали, что микрохирургическое лечение аневризм ЗНМА обеспечивает благоприятные клинические исходы: mRS = 0,33 [25]. R.W. Kirollos подчеркивает роль индивидуального выбора доступа в зависимости от анатомических особенностей пациента, что минимизирует осложнения и улучшает результаты [26].

Кроме того, важным аспектом является выбор хирургического доступа. В нашей практике наиболее часто применялись модифицированный ретросигмовидный и сре-

Таблица 3. Функциональные и рентгенологические результаты микрохирургического лечения. Источник: составлено авторами

Table 3. Functional and radiological outcomes of microsurgical treatment. Source: created by the authors

Автор, год	n	Доступы	Осложнения	Тотальность выключения аневризмы	Летальность
Лепшонов М.Х., 2019	30	ЛС, СС	Ишемия – 4 (13,3 %) БС – 4 (13,3 %) Дисфункция ЧМН – 4 (13,3 %) ПР – 1 (3,3 %) АТ – 1 (3,3 %) Сочетанные осложнения – 3 (10 %)	100 %	10 %
Дашьян В.Г. и др., 2019	11	ЛС, СС	БС – 2 (18 %)	н/д	18 %
Элиава Ш.Ш., 2019	67	СС, РС	БС – 11 (16,4 %) Дисфункция ЧМН – 3 (45 %) Ишемия – 6 (9 %)	95,5 %	0
Sanai N. et al., 2008	47	КЛ	БС – 1 (2,1 %)	98,1 %	0
Song J. et al., 2017	12	ЛС, СС	БС и ишемия – 2 (16,6 %)	100 %	8,3 %
Sharma R.K. et al., 2020	26	КЛ	Дисфункция ЧМН – 5 (19,3 %) БС – 1 (3,9 %)	96,2 %	0

Примечание: ЛС – латеральный субокципитальный доступ; СС – срединный субокципитальный доступ; БС – бульбарный синдром; ПР – психические расстройства; АТ – атаксия; РС – ретросигмовидный доступ; КЛ – крайний латеральный доступ; н/д – нет данных

Notes: ЛС – lateral suboccipital approach; СС – midline suboccipital approach; БС – bulbar syndrome; ПР – psychiatric disorders/mental disorders; АТ – ataxia; РС – retrosigmoid approach; КЛ – extreme lateral approach; н/д – no data

динный субокципитальный доступ. Техника модифицированного ретросигмовидного доступа включала стандартную ретросигмовидную краниотомию с резекцией полукольца большого затылочного отверстия и в ряде случаев – частичную резекцию мыщелка затылочной кости. Указанные манипуляции расширяли хирургический коридор, увеличивали углы хирургического воздействия, устраняли необходимость значимой тракции гемисферы мозжечка, а также обеспечивали возможность раннего проксимального контроля. Выбор доступа осуществляли на основании индивидуальной нейровизуализационной картины. Учитывались следующие критерии: размер, форма, локализация аневризмы, костная анатомия, место отхождения ЗНМА от позвоночной артерии, ход ЗНМА, клиническое состояние и возраст пациента, сопутствующая патология.

Частота осложнений при микрохирургическом лечении варьирует от 0 до 43,2 % и зависит от тяжести САК, локализации аневризмы и опыта хирурга. М.Х. Лепшонов в своей работе отметил ишемические расстройства (13,3 %), бульбарный синдром (13,3 %) и дисфункцию черепных нервов (13,3 %), связывая их с тяжелым исходным состоянием пациентов [18]. Ш.Ш. Элиава и соавт. сообщили о преходящей дисфункции черепных нервов в 16,4 % случаев, подчеркивая ее обратимый характер [23]. N. Sanai и соавт. выявили необратимые неврологические дефициты в 7,8 % случаев, тогда как

J. Song и соавт. не сообщили об осложнениях [24, 25].

По сравнению с эндоваскулярным лечением, где осложнения возникают в 2,5–23,1 % случаев, микрохирургия демонстрирует более высокую частоту хирургических осложнений, но меньший риск рецидива [9, 17, 27].

Большинство авторов отмечают следующие преимущества микрохирургии:

1. Уровень тотальной окклюзии: микрохирургия обеспечивает тотальное выключение аневризмы в 75–100 % случаев [9, 17].

2. Контроль перфорантных сосудов: возможность сохранения перфорирующих артерий, как отметил R.W. Kirolos, критически важна для предотвращения ишемии ствола мозга [26].

3. Санация цистерн: удаление сгустков и профилактика гидроцефалии, как подчеркнули В.В. Крылов и соавт., снижают послеоперационные риски [22].

4. Индивидуализированный подход: выбор доступа и техники клипирования зависит от анатомии ЗНМА и локализации аневризмы, что подтверждают Ш.Ш. Элиава и соавт. и R.W. Kirolos [23, 26].

При оценке качества жизни у большинства (81,6 %) пациентов отмечали полное и хорошее восстановление (55,7 % и 25,9 % соответственно). Уровень субъективной оценки собственного здоровья пациентами составил $79,8 \pm 12,9$ балла, что говорит о высокой удовлетворенности лечением. К тру-

довой деятельности вернулось большинство пациентов – 74,1 %.

Мы не проводили сравнительного исследования микрохирургического и эндоваскулярного лечения. Однако при анализе результатов лечения аневризм ЗНМА после микрохирургического клипирования мы наблюдали хорошие непосредственные и отдаленные результаты. 82,8 % пациентов продемонстрировали хорошие результаты по ШИГ и mRs в отдаленном периоде, что подтверждает высокий уровень безопасности и эффективности метода.

Заключение

Микрохирургическое лечение аневризм ЗНМА является безопасным и эффективным методом с благоприятными непосредственными и отдаленными результатами. Хорошее качество жизни и возврат к труду отмечены более чем у 74 % пациентов.

Лечение данных пациентов предпочтительно в специализированных центрах с большим объемом оперативных вмешательств и наличием всех опций микрохирургии и эндоваскулярной хирургии.

Литература / References

1. Brown RD Jr, Broderick JP. Unruptured intracranial aneurysms: Epidemiology, natural history, management options, and familial screening. *Lancet Neurol.* 2014; 13(4): 393-404. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70015-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70015-8)
2. Cebal JR, Castro MA, Burgess JE, Pergolizzi RS, Sheridan MJ, Putman CM. Characterization of cerebral aneurysms for assessing risk of rupture by using patient-specific computational hemodynamics models. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2005; 26(10): 2550-2559.
3. Peluso JP, van Rooij WJ, Sluzewski M, Beute GN, Majoie CB. Posterior inferior cerebellar artery aneurysms: Incidence, clinical presentation, and outcome of endovascular treatment. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2008; 29(1): 86-90. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A0758>
4. Tokimura H, Yamahata H, Kamezawa T, Tajitsu K, Nagayama T, Sugata S, et al. Clinical presentation and treatment of distal posterior inferior cerebellar artery aneurysms. *Neurosurg Rev.* 2011; 34(1): 57-67. <https://doi.org/10.1007/s10143-010-0296-z>
5. Lewis SB, Chang DJ, Peace DA, Lafrentz PJ, Day AL. Distal posterior inferior cerebellar artery aneurysms: Clinical features and management. *J Neurosurg.* 2002; 97(4): 756-766. <https://doi.org/10.3171/jns.2002.97.4.0756>
6. Viswanathan GC, Menon G, Nair S, Abraham M. Posterior inferior cerebellar artery aneurysms: Operative strategies based on a surgical series of 27 patients. *Turk Neurosurg.* 2014; 24(1): 30-37. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.7836-13.1>
7. Bohnstedt BN, Ziemba-Davis M, Edwards G, Brom J, Payner TD, Leipzig TJ, et al. Treatment and outcomes among 102 posterior inferior cerebellar artery aneurysms: A comparison of endovascular and microsurgical clip ligation. *World Neurosurg.* 2015; 83(5): 784-793. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2014.12.035>
8. Orakcioglu B, Schuknecht B, Otani N, Khan N, Imhof HG, Yonekawa Y. Distal posterior inferior cerebellar artery aneurysms: Clinical characteristics and surgical management. *Acta Neurochir (Wien).* 2005; 147(11): 1131-1139; discussion 1139. <https://doi.org/10.1007/s00701-005-0599-y>
9. Xu F, Hong Y, Zheng Y, Xu Q, Leng B. Endovascular treatment of posterior inferior cerebellar artery aneurysms: A 7-year single-center experience. *J Neurointerv Surg.* 2017; 9(1): 45-51. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2016-012489>
10. Крылов ВВ, Завалишин ЕЕ. Хирургическое лечение больных с разрывами аневризм вертебробазилярного бассейна. *Нейрохирургия.* 2010; (2): 14-25. [Krylov VV, Zavalishin EE. Surgical treatment of patients with ruptured aneurysms of the vertebrobasilar basin. *Russian Journal of Neurosurgery.* 2010; (2): 14-25. (In Russ.)].
11. Lehto H, Niemelä M, Kivisaari R, Laakso A, Jahromi BR, Hijazy F, et al. Intracranial vertebral artery aneurysms: Clinical features and outcome of 190 patients. *World Neurosurg.* 2015; 84(2): 380-389. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.03.034>
12. Miao HL, Zhang DY, Wang T, Jiao XT, Jiao LQ. Clinical importance of the posterior inferior cerebellar artery: A review of the literature. *Int J Med Sci.* 2020; 17(18): 3005-3019. <https://doi.org/10.7150/ijms.49137>
13. Ассоциация нейрохирургов России. *Геморрагический инсульт: клинические рекомендации.* М.; 2022. [Association of Neurosurgeons of Russia. *Hemorrhagic stroke: Clinical guidelines.* Moscow; 2022. (In Russ.)].
14. Ткачев ВВ, Усачев АА, Лепшоков МХ, Музлаев ГГ. Ближайшие результаты хирургического лечения больных с интракраниальными мешотчатыми аневризмами позвоночной артерии. *Современные технологии в медицине.* 2012; (2): 74-79. [Tkachev VV, Usachev AA, Lepshokov MK, Muzlaev GG. Short-term results of surgical treatment of patients with intracranial saccular aneurysms of vertebral artery. *Modern Technologies in Medicine.* 2012; (2): 74-79. (In Russ.)].
15. Дашьян ВГ, Сенько ИВ. Микрохирургическое лечение дистальных аневризм задней нижней мозжечковой артерии. *Нейрохирургия.* 2019; 21(4): 12-23. [Dashyan VG, Senko IV. Microsurgical treatment of distal aneurysms of the posterior inferior cerebellar artery. *Russian Journal of Neurosurgery.* 2019; 21(4): 12-23. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2019-21-4-12-23>
16. Джинджихадзе РС, Лазарев ВА, Камбиев РЛ, Поляков АВ, Богданович ИО, Древаль ОН, и др. Расширенный ретросигмовидный ретрокондилярный доступ в микрохирургии аневризм задней нижней мозжечковой артерии в остром периоде кровоизлияния (клинический случай). *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2022; 18(2): 197-201. [Dzhindzhikhadze RS, Laza-

- rev VA, Kambiev RL, Polyakov AV, Bogdanovich IO, Dreval ON, et al. Extended retrosigmoid retrocondylar access in microsurgery of posterior inferior cerebellar artery aneurysms in the acute period of hemorrhage (clinical case). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2022; 18(2): 197-201. (In Russ.).
17. Pilipenko Y, Eliava S, Okishev D, Okisheva E, Spyrou A. Vertebral artery and posterior inferior cerebellar artery aneurysms: Results of microsurgical treatment of eighty patients. *Surg Neurol Int*. 2019; 10: 227. https://doi.org/10.25259/SNI_326_2019
 18. Mukonoweshuro W, Laitt RD, Hughes DG. Endovascular treatment of PICA aneurysms. *Neuroradiology*. 2003; 45(3): 188-192. <https://doi.org/10.1007/s00234-002-0913-9>
 19. Лепшонов МХ. Хирургия аневризм позвоночной артерии. М.; 2019. [Lepshokov MKh. *Surgery of vertebral artery aneurysms*. Moscow; 2019. (In Russ.).]
 20. Ali AMS, Hannan CJ, Islim AI, Mascitelli JR, Javadpour M. Surgical and endovascular treatment of saccular posterior inferior cerebellar artery aneurysms: Systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg*. 2022; 162: e168-e177. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.02.103>
 21. Xu F, Hong Y, Zheng Y, Xu Q, Leng B. Endovascular treatment of posterior inferior cerebellar artery aneurysms: A 7-year single-center experience. *J Neurointerv Surg*. 2017; 9(1): 45-51. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2016-012489>
 22. Крылов ВВ, Винокуров АГ, Дашьян ВГ, Лукьянчиков ВА, Полунина НА, Природов АВ. Микрохирургия аневризм сосудов головного мозга. М.; 2022. [Krylov VV, Vinokurov AG, Dashyan VG, Lukyanchikov VA, Polunina NA, Prirodov AV. *Microsurgery of cerebral aneurysms*. Moscow; 2022. (In Russ.).]
 23. Элиава ШШ, Пилипенко ЮВ, Шехтман ОД, Хейреддин АС, Окишев ДН, Коновалов АНН, и др. Микрохирургическое лечение аневризм позвоночных и задних нижних мозжечковых артерий: хирургические доступы, варианты выключения, результаты лечения. *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко*. 2019; 83(4): 5-17. [Eliava ShSh, Pilipenko YuV, Shekhtman OD, Kheireddin AS, Okishev DN, Kononov ANN, et al. Microsurgical treatment of aneurysms of vertebral and posterior-lower cerebellar arteries: Surgical approaches, exclusion options, treatment results. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2019; 83(4): 5-17. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/neiro2019830415>
 24. Sanai N, Tarapore P, Lee AC, Lawton MT. The current role of microsurgery for posterior circulation aneurysms: A selective approach in the endovascular era. *Neurosurgery*. 2008; 62(6): 1236-1249; discussion 1249-1253. <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000333295.59738.de>
 25. Song J, Park JE, Chung J, Lim YC, Shin YS. Treatment strategies of ruptured posterior inferior cerebellar artery aneurysm according to its segment. *Surg Neurol Int*. 2017; 8: 155. https://doi.org/10.4103/sni.sni_132_16
 26. Шнякин ПГ, Усатова ИС, Трубкин АВ, Казадаева ИА. Субарахноидальное кровоизлияние вследствие разрыва милиарных аневризм передней циркуляции Виллизиева круга. *Инновационная медицина Кубани*. 2022; (1): 19-26. [Shnyakin PG, Usatova IS, Trubkin AV, Kazadaeva IA. Subarachnoid hemorrhage due to rupture of very small aneurysms of the anterior part of the circle of Willis. *Innovative Medicine of Kuban*. 2022; (1): 19-26. (In Russ.).] <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-19-26>
 27. Kirolos RW. Surgical trajectories for clipping of different PICA aneurysms. *Neuroanatomy Guidance to Successful Neurosurgical Interventions*. Springer Nature Switzerland; 2024: 167-185.
 28. Sharma RK, Kumar A, Yamada Y, Tanaka R, Sharma S, Miyatani K, et al. Institutional experience of microsurgical management in posterior circulation aneurysm. *Asian J Neurosurg*. 2020; 15(3): 484-493.

Сведения об авторах / Information about the authors

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

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

Джиджихадзе Ревас Семенович – доктор медицинских наук, профессор кафедры нейрохирургии, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; главный внештатный специалист по нейрохирургии Минздрава Московской области; руководитель отделения нейрохирургии, ГБУЗ МО «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.), Professor of the Department of Neurosurgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; Chief Freelance Specialist in Neurosurgery, Ministry of Health of the Moscow Region; Head of the Neurosurgery Department, Moscow Regional Research and Clinical Institute; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3283-9524>; e-mail: brainsurg77@gmail.com

Поляков Андрей Викторович – кандидат медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии нейрохирургии ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимир-

Andrey V. Polyakov – Cand. Sci. (Med.), Head of the Neurosurgery Department, Moscow Regional Research and Clinical Institute;

ского»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7413-1968>;
e-mail: ap.neurosurg@mail.ru

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

Деркач Мария Игоревна – врач-нейрохирург, ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3618-1029>;
e-mail: maryderkach170594@gmail.com

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

Султанов Руслан Айратович – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2581-8648>;
e-mail: rus4455@yandex.ru

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

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7413-1968>;
e-mail: ap.neurosurg@mail.ru

Andrey D. Zaitsev – Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0987-3436>;
e-mail: andrew.zay97@gmail.com

Maria I. Derkach – Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3618-1029>;
e-mail: maryderkach170594@gmail.com

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

Ruslan A. Sultanov – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2581-8648>;
e-mail: rus4455@yandex.ru

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

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

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author