

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И НАБЛЮДЕНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ СУБАРАХНОИДАЛЬНОГО КРОВОИЗЛИЯНИЯ

Шалыгин К.В.¹, Крестьянинов О.В.^{2,3}, Бадоян А.Г.², Баранов А.А.², Махмудов М.А.²

¹Городская клиническая больница № 1, Новосибирск, Россия

²Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина, Новосибирск, Россия

³Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия

Резюме

Цель исследования: оценка отдаленных результатов эндоваскулярного лечения пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием (САК) аневризматического генеза, оперированных в сроки до 72 часов с момента кровоизлияния.

Материал и методы. В исследование включены 120 пациентов, перенесших эндоваскулярную эмболизацию разорвавшейся церебральной аневризмы в остром периоде САК. Пациенты стратифицированы на две группы: ранняя ($n = 60$) и ультраранняя ($n = 60$) эмболизация. Оценка функционального исхода проводилась по модифицированной шкале Rankin (mRS) с долгосрочным наблюдением до 10 лет.

Результаты. Из 120 пациентов долгосрочные данные доступны у 101 (84,2%). Благоприятный исход (mRS 0–2) зафиксирован у 72,3% пациентов, умеренный и тяжелый неврологический дефицит (mRS 3–5) — у 5,0%, летальность в отдаленном периоде — 23,8%. Анализ выживаемости не выявил достоверных различий между группами ранней и ультраранней эмболизации ($p = 0,924$). Многофакторный анализ подтвердил значимое влияние возраста и степени окклюзии по шкале Raymond-Roy на прогноз.

Заключение. Эндоваскулярная эмболизация демонстрирует высокую эффективность в лечении разорвавшихся аневризм, обеспечивая благоприятный функциональный исход у большинства пациентов. Сроки вмешательства (раннее / ультрараннее) не оказывают значимого влияния на долгосрочную выживаемость.

Ключевые слова: субарахноидальное кровоизлияние; церебральная аневризма; эндоваскулярная эмболизация; шкала Rankin; отдаленные результаты.

Для цитирования: Шалыгин К.В., Крестьянинов О.В., Бадоян А.Г., Баранов А.А., Махмудов М.А. Отдаленные результаты эндоваскулярного лечения церебральных аневризм в остром периоде субарахноидального кровоизлияния. *Российский неврологический журнал*. 2025;30(5):25–32. DOI 10.30629/2658-7947-2025-30-5-25-32

Для корреспонденции: Бадоян А.Г., e-mail: Soir007@yandex.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено без финансовой поддержки.

Информация об авторах

Шалыгин К.В., <https://orcid.org/0000-0002-9762-9723>, e-mail: shalygin3@yandex.ru

Крестьянинов О.В., <https://orcid.org/0000-0001-5214-8996>

Бадоян А.Г., <https://orcid.org/0000-0003-4480-2585>, e-mail: Soir007@yandex.ru

Баранов А.А., <https://orcid.org/0000-0002-2320-2233>

Махмудов М.А., <https://orcid.org/0000-0001-7627-4890>

LONG-TERM OUTCOMES OF ENDOVASCULAR TREATMENT OF CEREBRAL ANEURYSMS IN THE ACUTE PERIOD OF SUBARACHNOID HEMORRHAGE

Shalygin K.V.¹, Krestyaniinov O.V.^{2,3}, Badoian A.G.², Baranov A.A.², Makhmudov M.A.²

¹City Clinical Hospital No. 1, Novosibirsk, Russia

²National Medical Research Center named after Academician E.N. Meshalkin, Novosibirsk, Russia

³Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

Abstract

Objective. To assess the long-term outcomes of endovascular treatment in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage (SAH) who underwent endovascular treatment within 72 hours from the onset of hemorrhage.

Material and Methods. The study included 120 patients who underwent endovascular embolization of a ruptured cerebral aneurysm during the acute phase of SAH. Patients were stratified into two groups: early ($n = 60$) and ultra-early ($n = 60$) embolization. Functional outcomes were evaluated using the modified Rankin Scale (mRS) with long-term follow-up of up to 10 years.

Results. Long-term data were available for 101 of the 120 patients (84.2%). A favorable outcome (mRS 0–2) was recorded in 72.3% of patients, moderate to severe neurological deficit (mRS 3–5) in 5.0%, and long-term mortality was 23.8%. Survival analysis revealed no significant differences between the early and ultra-early embolization groups

($p = 0.924$). Multivariate analysis confirmed a significant impact of age and the degree of occlusion according to the Raymond–Roy classification on prognosis.

Conclusion. Endovascular embolization demonstrates high efficacy in the treatment of ruptured aneurysms, providing favorable functional outcomes in the majority of patients. The timing of intervention (early vs. ultra-early) does not significantly affect long-term survival.

Key words: subarachnoid hemorrhage; cerebral aneurysm; endovascular embolization; Rankin scale; long-term outcomes

For citation: Shalygin K.V., Krestyaninov O.V., Badoian A.G., Baranov A.A., Makhmudov M.A. Long-term outcomes of endovascular treatment of cerebral aneurysms in the acute period of subarachnoid hemorrhage. *Russian Neurological Journal (Rossijskij Nevrologicheskij Zhurnal)*. 2025;30(5):25–32. (In Russian). DOI 10.30629/2658-7947-2025-30-5-25-32

For correspondence: Badoian A.G., e-mail: Soir007@yandex.ru

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

Funding. The study had no sponsorship.

Information about authors

Shalygin K.V., <https://orcid.org/0000-0002-9762-9723>, e-mail: shalygin3@yandex.ru

Krestyaninov O.V., <https://orcid.org/0000-0001-5214-8996>

Badoian A.G., <https://orcid.org/0000-0003-4480-2585>, e-mail: Soir007@yandex.ru

Baranov A.A., <https://orcid.org/0000-0002-2320-2233>

Makhmudov M.A., <https://orcid.org/0000-0001-7627-4890>

Received 26.08.2025

Accepted 25.09.2025

Сокращения: ДИ — доверительный интервал; РЭЭ — рентгеноэндоваскулярная эмболизация; САК — субарахноидальное кровоизлияние; mRS — modified Rankin scale (модифицированная шкала Рэнкина); RRS–Raymond–Roy scale (шкала Рэймонда–Роя).

Введение. Субарахноидальное кровоизлияние (САК) — разновидность острого нарушения мозгового кровообращения возникающее в результате проникновения крови в субарахноидальное пространство, чаще всего, из-за разрыва церебральной аневризмы. Заболеваемость САК в мире варьирует от 2 до 16 случаев на 100 000 населения в год [1, 2], и во всем мире ежегодно САК развивается у 500 000 человек [1]. До 85% всех САК происходят вследствие разрыва аневризмы [3]. Частота неблагоприятных исходов (3–6 по шкале Rankin) после разрыва аневризм может достигать 30% [1, 3]. Основными факторами неблагоприятного исхода являются рецидив кровоизлияния, церебральный вазоспазм и рефрактерный отек мозга [1, 4, 5]. При этом повторное кровоизлияние является одним из основных факторов, определяющих неблагоприятный прогноз при САК [3, 6] и встречается с частотой 17,3–19,9%. Вероятность благополучного исхода зависит от множества факторов, среди которых один из ключевых — вовремя проведенное хирургическое вмешательство, выключающее аневризму из кровотока. Рентгеноэндоваскулярная эмболизация (РЭЭ) — современный высокотехнологичный хирургический метод, позволяющий минимизировать риски повторного разрыва. Одним из изучаемых направлений совершенствования лечения пациентов с САК является концепция ультранного лечения — проведение хирургического или

эндоваскулярного вмешательства в первые 24 ч после начала заболевания [7, 8].

РЭЭ разорвавшихся аневризм в течение первых суток после САК доказала свою эффективность в снижении риска повторного кровоизлияния, а также в улучшении показателей в раннем послеоперационном периоде. Это подтверждено как данными крупных многоцентровых исследований, так и нашими собственными наблюдениями, согласно которым ультранная (< 24 ч) эмболизация ассоциирована с более благоприятным внутригоспитальным течением по сравнению с ранним (24–72 ч) вмешательством. Однако влияние данной тактики в том числе и на отдаленные функциональные исходы остается недостаточно изученным. Несмотря на очевидную пользу раннего вмешательства в остром периоде САК, существует значительный пробел в литературе, касающийся того, приводит ли ультранная эмболизация к устойчивому клиническому улучшению в долгосрочной перспективе. *Цель исследования:* анализ функциональных исходов САК в отдаленном периоде — до 10 лет у пациентов, перенесших ультранную и раннюю эмболизацию, оценка общей выживаемости.

Материал и методы. В исследование включены 120 пациентов регионального сосудистого центра, которым в период 2013–2018 гг. была проведена РЭЭ церебральных аневризм в остром периоде САК. Критерии включения пациентов в исследование — подтвержденное САК аневризматической этиологии и выполненное эндоваскулярное вмешательство; критерий исключения — оперативное вмешательство, выполненное позже 72 ч. Пациенты были стратифицированы на 2 группы в зависимости от сроков выполнения эмболизации: группа с ранней

Таблица 1

Характеристика пациентов

Показатель	N = 120
Пол (мужской), n (%)	59 (49)
Возраст, годы	46 ± 12
Объем спирали, мм ³	138 (79; 234)
Объем аневризмы, мм ³	72 (41; 119)
Количество спиралей	4 (3; 5)
Шкала Fischer, n (%)	
– 1	1 (0,8)
– 2	54 (45)
– 3	37 (31)
– 4	28 (23)
Шкала Hunt–Hess, n (%)	
– 1	38 (32)
– 2	54 (45)
– 3	25 (21)
– 5	3 (2,5)
Модифицированная шкала Rankin, n (%)	
– 0	59 (49)
– 1	34 (28)
– 2	9 (7,5)
– 3	17 (14)
– 4	1 (0,8)
Плотность упаковки аневризмы микроспиральями (%)	30 (22; 37)
Шкала Raymond–Roy, n (%)	
– 1	87 (73)
– 2	25 (21)
– 3	8 (6)

эмболизацией (24–72 ч с момента разрыва аневризмы ($n = 60$)) и группа с ультраранней эмболизацией (оперативное вмешательство выполнено в пределах 24 ч с момента разрыва аневризмы ($n = 60$)). Конечные точки исследования: первичной конечной точкой исследования являлась смерть пациентов от любых причин; вторичной конечной точкой была динамика показателей по шкале Rankin.

Статистический анализ выполнен с использованием программного обеспечения R (R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия). Непрерывные переменные представлены в виде среднего значения с указанием стандартного отклонения (SD) или медианы с интерквартильным диапазоном (IQR) в зависимости от распределения. Нормальность распределения проверялась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Категориальные переменные представлены в виде абсолютных чисел и процентного соотношения.

Для оценки общей выживаемости пациентов был проведен анализ с применением метода Каплана–Мейера. Исходом интереса служила общая смертность, а время наблюдения рассчитывалось в месяцах от момента эмболизации до смерти или последнего контакта. Пациенты, не перенесшие событие (смерть) на момент завершения наблюдения, были учтены как цензурированные. Кривые выживаемости были построены для всей когорты, а также стратифицированы в зависимости от сроков выполнения эмболизации (ранняя и поздняя, переменная Group). Для статистического сравнения кривых выживаемости между группами использовался лог-ранговый тест (log-rank test). Кроме того, для оценки влияния сроков эмболизации на риск смерти была применена модель пропорциональных рисков Кокса, с расчетом отношения рисков (hazard ratio (HR)) и 95% доверительного интервала. Проверка предположения пропорциональности рисков проводилась с помощью теста Шеннона (функция `sox.zph` в R). Для всех переменных предположение пропорциональности рисков выполнялось ($p > 0,05$). Результаты регрессии представлены в виде коэффициентов риска (hazard ratio (HR)) с 95% доверительными интервалами и значениями p . Все статистические гипотезы проверялись с двусторонним тестированием, а уровень статистической значимости устанавливался на уровне 0,05.

Результаты. Гендерный состав исследуемой группы — 61 женщина (51,0%) и 59 мужчин (49,0%). Средний возраст больных — 46 ± 12 лет. Объем аневризм варьировал от 41 до 119 мм³ (медиана 72 мм³, межквартильный размах: 41–119 мм³). Медианное количество имплантированных спиралей составило 4 (IQR: 3–5). Показатель плотности упаковки имел медианное значение 30% (интерквартильный диапазон: 22–37%). Оценка объема САК проводилась по шкале Fischer на основании данных компьютерной томографии, выполненной в первые сутки после госпитализации: 54 пациента (45,0%) имели вторую градацию распространенности САК,

37 (31%) — 3 балла. Степень тяжести состояния пациента оценивалась по шкале Hunt–Hess при поступлении в стационар, при этом доля пациентов имеющих неврологический дефицит на уровне 1–2 составила 77%. Шкала Raymond–Roy (Raymond–Roy Scale (RRS)) использовалась для ангиографической оценки степени окклюзии аневризмы по завершении операции. Тотальная окклюзия (RRS 1) была достигнута у 73% пациентов, субтотальная (RRS 2) с контрастированием пришеечного сегмента аневризмы в 21% случаев, частичное заполнение купола аневризмы (RRS 3) в 6%. Характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Анализ общей выживаемости методом Каплана–Мейера показал, что через 12 мес. общая выживаемость составила 94,1% (95% доверительный интервал (ДИ) 89,9–98,4), через 24 мес. — 92,4% (95% ДИ 87,7–97,3), через 36 мес. — 89,3% (95% ДИ 83,8–95,3), и к 60 мес. — 87,2% (95% ДИ 81,0–93,8) (табл. 2). Длительность наблюдения составила 94 мес. За указанный период зарегистрировано 24 летальных исхода, оставшиеся пациенты были цензурированы на момент окончания наблюдения. Таким образом, уровень 5-летней выживаемости в общей когорте составил 87,2% (95% ДИ 81,0–93,8), уровень 10-летней выживаемости 74,3% (95% ДИ 65,5–84,2) (см. табл. 2).

Также пациенты были стратифицированы на две группы в зависимости от сроков выполнения

Table 1

Patient characteristics

Parameter	N = 120
Sex (male), n (%)	59 (49)
Age, years	46 ± 12
Coil volume, mm ³	138 (79; 234)
Aneurysm volume, mm ³	72 (41; 119)
Number of coils	4 (3; 5)
Fisher scale, n (%)	
– 1	1 (0.8)
– 2	54 (45)
– 3	37 (31)
– 4	28 (23)
Hunt–Hess scale, n (%)	
– 1	38 (32)
– 2	54 (45)
– 3	25 (21)
– 5	3 (2.5)
Modified Rankin Scale, n (%)	
– 0	59 (49)
– 1	34 (28)
– 2	9 (7.5)
– 3	17 (14)
– 4	1 (0.8)
Aneurysm packing density (%)	30 (22; 37)
Raymond–Roy scale, n (%)	
– 1	87 (73)
– 2	25 (21)
– 3	8 (6)

эмболизацией: группа с ранней эмболизацией (n = 60) и группа с ультраранней эмболизацией (n = 60). Индивидуальные кривые выживаемости

Общая выживаемость пациентов

Время (месяцы)	Выживаемость (%)	95% Доверительный интервал
12	94,1	89,9–98,4
24	92,4	87,7–97,3
36	89,3	83,8–95,3
60	87,2	81,0–93,8
120	74,3	65,5–84,2

Table 2

Overall patient survival

Time (months)	Survival (%)	95% Confidence Interval
12	94.1	89.9–98.4
24	92.4	87.7–97.3
36	89.3	83.8–95.3
60	87.2	81.0–93.8
120	74.3	65.5–84.2

для каждой группы показали сопоставимую динамику снижения выживаемости (рис. 1). В группе ранней эмболизации к 105-му месяцу наблюдения общая выживаемость составила 74,7% (95% ДИ 62,9–88,7), а в группе ультраранней эмболизации на 109-м месяце — 73,2% (95% ДИ 60,3–88,7). Различия в выживаемости между двумя подгруппами были минимальны на всем протяжении наблюдения.

Для количественной оценки влияния сроков эмболизации на риск смерти была построена модель пропорциональных рисков Кокса (табл. 3). Ультраранняя эмболизация не показала значимого влияния

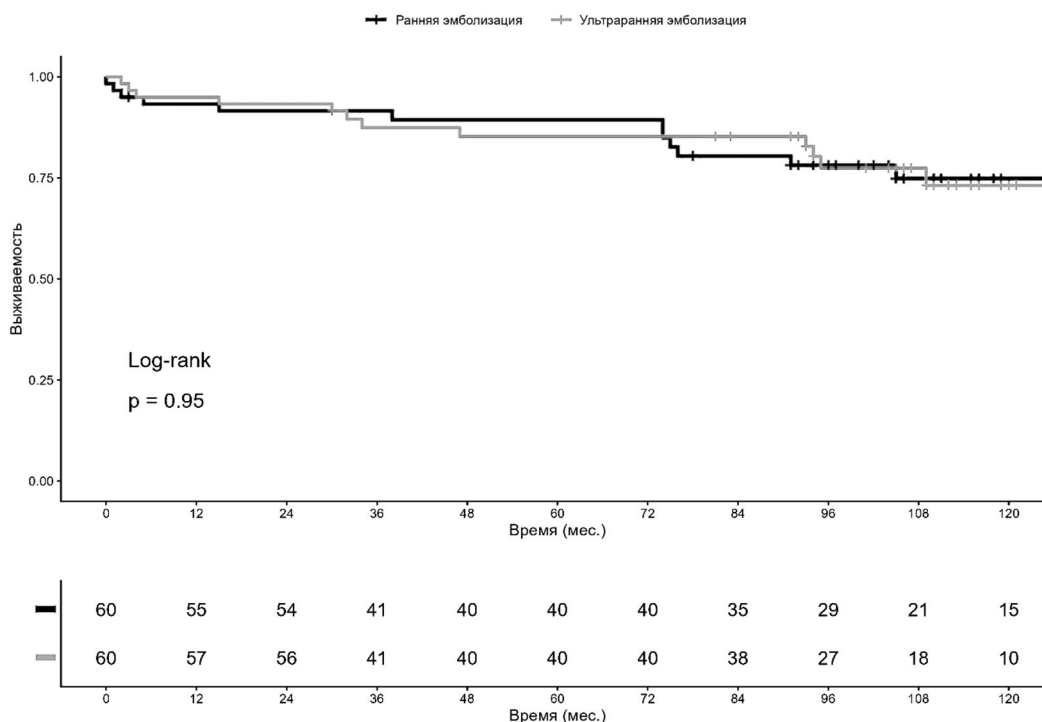


Рис. 1. Кривая выживаемости пациентов с ранней эмболизацией и ультраранней эмболизацией

Таблица 3

Выживаемость пациентов

Группы пациентов	n	Летальные исходы	Выживаемость на 5 лет (%)	95% доверительный интервал	Отношение рисков (95% ДИ)	p
Ранняя эмболизация	60	12	74,7	62,9–88,7	–	–
Ультраранняя эмболизация	60	12	73,2	60,3–88,7	0,96 (0,43–2,14)	0,924

Table 3

Patient survival

Group	n	Deaths	5-year survival (%)	95% Confidence Interval	Hazard ratio (95% CI)	p
Early embolization	60	12	74.7	62.9–88.7	–	–
Ultra-early embolization	60	12	73.2	60.3–88.7	0.96 (0.43–2.14)	0.924

на выживаемость: отношение рисков = 0,96, 95% ДИ: 0,43–2,14, $p = 0,924$.

Результаты оценки влияния клинических и других факторов на время до наступления летального исхода в модели регрессии пропорциональных рисков Кокса представлены в таблице 4.

На основе многофакторного анализа можно сделать вывод о статистической значимости двух факторов, оказывающих влияние на время до наступления летального исхода: возраст ($OR = 0,06$, $p = 0,002$), то есть с увеличением возраста происходит увеличение риска летального исхода примерно на 6% на каждый год, а также показателя шкалы Raymond–Roy: чем выше балл, тем ниже риск летального исхода. Риск уменьшается примерно в 3 раза при повышении этой шкалы на 1 единицу. Остальные переменные (пол, объем аневризмы, количество спиралей, исходные показатели по шкалам Fischer, Hunt and Hess, Rankin,

плотность упаковки аневризмы микроспиральями) статистически значимого влияния на выживаемость в данной модели не оказали.

На момент выписки из стационара благоприятный функциональный исход (mRS 0–2) был зафиксирован у 102 (68,0%) пациентов, из них 59 (39,3%) имели mRS = 0; 34 (22,7%) — mRS = 1 и 9 (6,0%) — mRS = 2. Тяжелый неврологический дефицит (mRS 3–5) при выписке наблюдался у 18 (12,0%) пациентов. Летальность в период стационарного лечения составила 20% (30 пациентов). Из 120 выписанных пациентов долгосрочные данные (на сроке до 10 лет) были доступны у 101 (84,2%) (табл. 5). Среди них благоприятный исход (mRS 0–2) сохранялся или был достигнут у 73 (72,3%) пациентов: 66 (65,3%) с mRS = 0, 6 (5,9%) с mRS = 1 и 1 (1,0%) с mRS = 2. Умеренный и тяжелый неврологический дефицит встречался у 4 (4,0%) пациентов; у 24

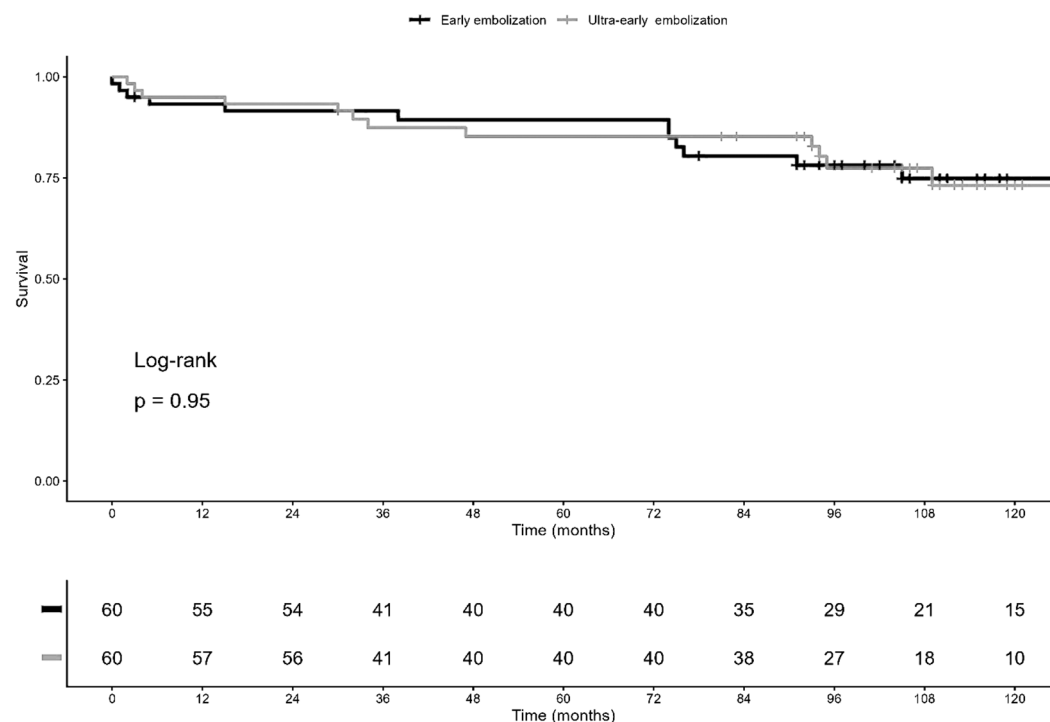


Fig. 1. Survival curve of patients with early embolization and ultra-early embolization

Таблица 4

Результаты многофакторного анализа факторов, влияющих на риск летального исхода

Показатели	Отношение рисков	95% доверительный интервал	<i>p</i>
Пол	0,72	0,30–1,74	0,5
Возраст	1,06	1,02–1,09	0,002
Объем аневризмы	1,00	1,00–1,00	0,8
Количество спиралей	0,85	0,60–1,20	0,4
Шкала Fischer	0,71	0,38–1,31	0,3
Шкала Hunt-Hess	1,16	0,68–1,96	0,6
Шкала Rankin	1,31	0,84–2,06	0,2
Плотность упаковки аневризмы микроспиральями	1,02	0,98–1,05	0,3
Шкала Raymond Roy	0,31	0,10–0,97	0,04

Table 4

Results of multivariable analysis of factors affecting the risk of death

Parameter	Hazard ratio	95% Confidence Interval	<i>p</i>
Gender	0.72	0.30–1.74	0.5
Age	1.06	1.02–1.09	0.002
Aneurysm volume	1.00	1.00–1.00	0.8
Number of coils	0.85	0.60–1.20	0.4
Fisher scale	0.71	0.38–1.31	0.3
Hunt–Hess scale	1.16	0.68–1.96	0.6
Rankin scale	1.31	0.84–2.06	0.2
Aneurysm packing density	1.02	0.98–1.05	0.3
Raymond–Roy scale	0.31	0.10–0.97	0.04

Таблица 5

Динамика показателей по модифицированной шкале Rankin

mRS	На момент выписки из стационара, <i>n</i> (%)	Через 5–10 лет, <i>n</i> (%)
0	59 (39,3)	66 (65,3)
1	34 (22,7)	6 (5,9)
2	9 (6,0)	1 (1,0)
3	17 (11,3)	3 (3,0)
4	1 (0,7)	1 (1,0)
6	30 (20,0)	24 (23,8)
Всего пациентов	120 (100)	101 (100)

Table 5

Temporal changes in Modified Rankin Scale scores

mRS	At hospital discharge, <i>n</i> (%)	At 5–10 years, <i>n</i> (%)
0	59 (39.3)	66 (65.3)
1	34 (22.7)	6 (5.9)
2	9 (6.0)	1 (1.0)
3	17 (11.3)	3 (3.0)
4	1 (0.7)	1 (1.0)
6	30 (20.0)	24 (23.8)
Total patients	120 (100)	101 (100)

(23,8%) пациентов mRS был равным 6 (летальный исход).

Обсуждение. Основным результатом исследования является демонстрация высокой долгосрочной

эффективности РЭЭ. Благоприятный функциональный исход (mRS 0–2) в отдаленном периоде (до 10 лет) был достигнут у 72,3% пациентов, при этом значительная их часть (65,3%) достигли полного отсутствия инвалидизации (mRS 0). Эти данные подтверждают, что РЭЭ надежный метод предотвращения повторных кровоизлияний и обеспечения хорошего функционального восстановления у большинства пациентов. Долгосрочная летальность (23,8%) в значительной степени отражает тяжесть исходного состояния и осложнения САК и находится в ожидаемых пределах. Улучшение функциональных исходов в отдаленном периоде по сравнению с моментом выписки произошло преимущественно за счет значительного роста доли пациентов с mRS 0 (с 39,3 до 65,3%), совокупно доля пациентов с mRS 0–2 увеличилась с 68,0 до 72,3%. Это свидетельствует о значительном потенциале неврологического восстановления и эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов, переживших острый период САК и успешно оперированных методом РЭЭ. Полученные результаты по общей эффективности РЭЭ и благоприятным исходам согласуются с данными крупных исследований (ISAT, ATENA) и мета-анализов, подтверждающих РЭЭ как стандарт лечения разорвавшихся аневризм [4, 9–11].

Наиболее интригующим и клинически значимым выводом нашего исследования является отсутствие статистически значимой разницы в долгосрочной выживаемости между группой с ранней (24–72 ч) и ультраранней (< 24 ч) эмболизацией. Выбор сроков хирургии аневризм при САК остается предметом дискуссии на протяжении нескольких десятилетий. В настоящее время, согласно утвержденным МЗ РФ клиническим рекомендациям 2022–2024 гг. рекомендуется (при отсутствии противопоказаний) проводить операции в течение 24 ч с момента диагностики разорвавшейся аневризмы головного мозга (уровень убедительности рекомендаций С, уровень достоверности доказательств — 5) [12]. Однако сведений об отдаленных результатах эндоваскулярного лечения церебральных аневризм в остром периоде, в том числе в первые 24 ч крайне мало и оценить эффективность данного подхода в долгосрочной перспективе ранее не представлялось возможным. В нашем исследовании кривые выживаемости практически полностью совпадали на всем протяжении наблюдения ($p = 0,924$), а модель Кокса не выявила влияния срока вмешательства на риск смерти (OR = 0,96, 95% ДИ 0,43–2,14). Этот результат противоречит основной теоретической предпосылке ультрараннего вмешательства — значительному снижению риска фатального раннего повторного кровоизлияния. Основное преимущество ультраранней РЭЭ — это возможность предотвращения повторного разрыва аневризмы, риск которого современные исследования оценивают в 9–17% в первые 24 ч [4, 8]. Эти данные особенно актуальны при оказании экстренной хирургической помощи пациентам с САК на базе региональных сосудистых центров, так как

госпитализация возможна в первые часы с момента САК, минуя промежуточные стационары. Хотя ультраннее вмешательство, безусловно, устраняет риск повторного разрыва в первые сутки САК, и способно благоприятно влиять на исход заболевания в период госпитализации, данное исследование свидетельствует, что это не трансформируется в статистически значимое преимущество в долгосрочной (5–10 лет) выживаемости по сравнению с вмешательством в пределах 72 ч. К возможным причинам данного положения следует отнести потенциальный положительный эффект интенсивной терапии в первые 24 ч (строгий контроль АД, нейропротекция) которая минимизирует риск повторного разрыва аневризмы в ожидании операции. Риски, связанные с экстренным вмешательством в очень ранние сроки (техническая сложность при отеке мозга, нестабильность пациента), могут нивелировать потенциальную пользу предотвращения повторного разрыва. Основные детерминанты долгосрочного исхода (возраст, тяжесть САК, развитие церебрального вазоспазма, степень окклюзии) также могут превалировать над фактором времени операции в первые сутки.

Тем не менее, отсутствие преимущества ультраннего срока в долгосрочной выживаемости требует осторожной интерпретации. В то время как некоторые исследования [13] также не выявили явного преимущества ультраннего вмешательства в функциональном исходе для всех пациентов, другие работы и метаанализы [4] подчеркивают его роль в снижении риска повторного кровотечения, особенно у пациентов высокого риска (тяжелое САК, крупные/сложные аневризмы).

Среди прогностических факторов долгосрочного исхода было выявлено два независимых фактора, значимо влияющих на долгосрочную выживаемость: возраст и степень окклюзии по шкале Raymond–Roy (RRS). Каждый год увеличения возраста повышал риск смерти на ~6% ($OR = 1,06, p = 0,002$). Это ожидаемый результат, отражающий снижение компенсаторных возможностей организма, наличие сопутствующей патологии и худшую реабилитационную способность у пожилых пациентов.

Более высокий класс окклюзии (RRS 1 — полная окклюзия) был ассоциирован со значимо лучшей выживаемостью по сравнению с неполной окклюзией (RRS 2 и 3) ($OR = 0,31, p = 0,04$). Это подчеркивает критическую важность достижения максимально возможной, желательной полной первоначальной окклюзии для долгосрочного прогноза [14, 15]. Неполная окклюзия повышает риск реканализации аневризмы и повторного кровоизлияния в отдаленном периоде, что подтверждается результатами (ухудшение выживаемости при RRS 2–3). Отсутствие влияния степени упаковки аневризмы микроспиралью при значимом влиянии показателя RRS требует дальнейшего изучения, но подчеркивает, что ангиографический результат важнее чисто технического параметра плотности.

Ограничения исследования: потенциально, на результаты могли повлиять ряд ограничений исследования: ретроспективный и одноцентровой характер исследования, относительно небольшой размер выборки ($n = 120$), потери при долгосрочном наблюдении (15,8%).

Заключение. Эндоваскулярная эмболизация является высокоэффективным методом лечения разорвавшихся церебральных аневризм в остром периоде САК. Наблюдается значительное улучшение функционального состояния у значительной части пациентов в отдаленном периоде по сравнению с моментом выписки из стационара, обеспечивая благоприятный функциональный исход в отдаленном периоде (до 10 лет) у подавляющего большинства пациентов (72,3%).

Сроки выполнения эндоваскулярного вмешательства (ультраннее — в первые 24 ч или раннее — в течение 24–72 ч от момента кровоизлияния) не оказывают значимого влияния на долгосрочную общую выживаемость пациентов. Оба подхода демонстрируют сопоставимую эффективность в отношении этого ключевого исхода.

Наиболее значимыми независимыми факторами, отрицательно влияющими на долгосрочную выживаемость, являются пожилой возраст пациента и неполная первоначальная окклюзия аневризмы по шкале Raymond–Roy (классы RR 2 и 3). Достижение полной ангиографической окклюзии (RR 1) является критически важным для улучшения долгосрочного прогноза.

Полученные данные поддерживают стратегию выполнения эндоваскулярной эмболизации в пределах 72 ч от момента САК как клинически обоснованную и эффективную. Отсутствие преимущества ультраннего (< 24 ч) вмешательства в долгосрочной выживаемости позволяет гибко планировать операцию в этом временном окне, учитывая готовность операционной бригады, состояние пациента и другие факторы, без ожидаемого ущерба для отдаленного результата. Решение о срочности вмешательства в первые 24 ч может быть индивидуализировано, особенно для пациентов с высоким риском раннего повторного кровоизлияния. Полученные данные об отсутствии преимущества в долгосрочной перспективе ультранней тактики лечения требуют дальнейших исследований.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено без финансовой поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Connolly ES Jr, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, Derdeyn CP, Dion J, Higashida RT, Hoh BL, Kirkness CJ, Naidech AM, Ogilvy CS, Patel AB, Thompson BG, Vespa P; American Heart Association Stroke Council; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Clinical Cardiology. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare profes-

- signals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2012 Jun;43(6):1711–37. doi: 10.1161/STR.0b013e3182587839
- Скворцова В.И., Шетова И.М., Какорина Е.П., Камкин Е.Г., Боико Е.Л., Алекаян Б.Г., Иванова Г.Е., Шамалов Н.А., Дашьян В.Г., Крылов В.В. Снижение смертности от острых нарушений мозгового кровообращения в результате реализации комплекса мероприятий по совершенствованию медицинской помощи пациентам с сосудистыми заболеваниями в Российской Федерации. *Профилактическая медицина*. 2018;21(1):4-10. Skvortsova V.I., Shetova I.M., Kakorina E.P., Kamkin E.G., Boiko E.L., Alekayan B.G., Ivanova G.E., Shamalov N.A., Dash'yan V.G., Krylov V.V. Reduction in stroke death rates through a package of measures to improve medical care for patients with vascular diseases in the Russian Federation. *Russian Journal of Preventive Medicine*. 2018;21(1):4-10. (In Russ.). doi: 10.17116/profmed20182114-10
 - Nieuwkamp DJ, Setz LE, Algra A, Linn FH, de Rooij NK, Rinkel GJ. Changes in case fatality of aneurysmal subarachnoid haemorrhage over time, according to age, sex, and region: a meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2009 Jul;8(7):635–42. doi: 10.1016/S1474-4422(09)70126-7.
 - Molyneux A, Kerr R, Stratton I, Sandercock P, Clarke M, Shrimpton J, Holman R; International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *Lancet*. 2002 Oct 26;360(9342):1267–74. doi: 10.1016/s0140-6736(02)11314-6.
 - Элиава Ш.Ш., Шехтман О.Д., Табасаранский Т.Ф., Окишев Д.Н., Пронин И.Н., Пилипенко Ю.В., Микеладзе К.Г., Курдюмова Н.В., Коновалов Ан. Н., Варюхина М.Д., Абрамян А.А., Яковлев С.Б. Хирургическое лечение аневризм головного мозга в остром периоде кровоизлияния. Под ред. Ш.Ш. Элиава. — М.: Издательство ИП Т.А. Алексеева, 2019. — с. 232, илл. ISBN 978-5-905221-22-4. Eliava Sh.Sh., Shekhtman O.D., Tabasaransky T.F., Okishev D.N., Pronin I.N., Pilipenko Yu.V., Mikeladze K.G., Kurdyumova N.V., Kononov An.N., Varyukhina M.D., Abramyan A.A., Yakovlev S.B. Surgical treatment of cerebral aneurysms in the acute phase of hemorrhage. Edited by Sh.Sh. Eliava. — Moscow: IP T.A. Alekseeva Publishing, 2019 (In Russ.). — 232 p., ill. ISBN 978-5-905221-22-4.
 - Funakoshi Y, Imamura H, Tani S, Adachi H, Fukumitsu R, Sunohara T, Omura Y, Matsui Y, Sasaki N, Fukuda T, Akiyama R, Horiuchi K, Kajiura S, Shigeyasu M, Iihara K, Sakai N. Predictors of Cerebral Aneurysm Rupture after Coil Embolization: Single-Center Experience with Recanalized Aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020 May;41(5):828–835. doi: 10.3174/ajnr.A6558.
 - Phillips TJ, Dowling RJ, Yan B, Laidlaw JD, Mitchell PJ. Does treatment of ruptured intracranial aneurysms within 24 hours improve clinical outcome? *Stroke*. 2011 Jul;42(7):1936–45. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.602888.
 - Крылов В.В., Дашьян В.Г., Шагохин Т.А., Шарифуллин Ф.А., Солодов А.А., Природов А.В., Левченко О.В., Токарев А.С., Хамидова Л.Т., Кукусова Н.С., Айрапетян А.А., Калинин А.А. Выбор сроков открытого хирургического лечения больных с разрывом церебральных аневризм, осложненных массивным базальным субарахноидальным кровоизлиянием (Fisher 3). *Нейрохирургия*. 2015;3:11–17. Krylov V.V., Dash'yan V.G., Shatokhin T.A., Sharifullin F.A., Solodov A.A., Prirodov A.V., Levchenko O.V., Tokarev A.S., Khamidova L.T., Kuksova N.S., Ayrapetyan A.A., Kalinkin A.A. The timing of open surgical treatment for patients with massive basal subarachnoid hemorrhage (Fisher 3) because of cerebral ANEURYSMS RUPTURE. *Russian journal of neurosurgery*. 2015;(3):11–17. (In Russ.). doi: 10.17650/1683-3295-2015-03-11-17
 - Pierot L, Spelle L, Vitry F; ATENA Investigators. Immediate clinical outcome of patients harboring unruptured intracranial aneurysms treated by endovascular approach: results of the ATENA study. *Stroke*. 2008 Sep;39(9):2497–504. doi: 10.1161/STROKEAHA.107.512756.
 - Rossi YI, Bolner G, Dall'Acqua JC, de Oliveira FD, Zacaria LV, Denicol TL, Frudit M, Oliveira Souza NV. Comparative outcomes of coil embolization and surgical clipping in elderly patients with subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev*. 2025 Aug 4;48(1):587. doi: 10.1007/s10143-025-03713-9
 - Zhu W, Ling X, Petersen JD, Liu J, Xiao A, Huang J. Clipping versus coiling for aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Neurosurg Rev*. 2022 Apr;45(2):1291–1302. doi: 10.1007/s10143-021-01704-0
 - Клинические рекомендации — Геморрагический инсульт — 2022-2023-2024 (15.12.2022) — Утверждены Минздравом РФ Разработчик клинической рекомендации Ассоциация нейрохирургов России Всероссийское общество неврологов Общероссийская общественная организация «Федерация анестезиологов и реаниматологов» Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ. Clinical Guidelines — Hemorrhagic Stroke — 2022–2023–2024 (December 15, 2022) — Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation. Developers: Russian Association of Neurosurgeons, All-Russian Society of Neurologists, All-Russian Public Organization “Federation of Anesthesiologists and Resuscitators”. Endorsed by the Scientific and Practical Council of the Ministry of Health of the Russian Federation (In Russ.).
 - Spetzler RF, McDougall CG, Zabramski JM, Albuquerque FC, Hills NK, Russin JJ, Partovi S, Nakaji P, Wallace RC. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial: 6-year results. *J Neurosurg*. 2015 Sep;123(3):609–17. doi: 10.3171/2014.9.JNS141749.
 - Берестов В.В., Орлов К.Ю., Кривошапкин А.Л., Стрельников Н.В., Сомова А.И., Кислицин Д.С., Горбатых А.В., Селезнев П.О., Шаяхметов Т.С., Кириллов Л.М. Стент-ассистированная эмболизация церебральных аневризм в остром периоде разрыва. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2021;41(4):40–47. Berestov V.V., Orlov K. Yu., Krivoschapkin A.L., Strelnikov N.V., Somova A.I., Kislitsin D.S., Gorbatykh A.V., Seleznev P.O., Shayakhmetov T.S., Kirillov L.M. Stent-assisted coiling of acute ruptured cerebral aneurysms. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2021;41(4):40–47. (In Russ.). doi: 10.18699/SSMJ20210405
 - Кандыба Д.В., Савелло А.В., Свистов Д.В., Бабичев К.В., Ландик С.А. Роль ассистирующих методов при внутрисосудистой окклюзии аневризм головного мозга. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. т. 16, вып. 3, сентябрь 2012 г., сс. 27-33. Kandyba D.V., Savello A.V., Svistov D.V., Babichev K.V., Landik S.A. The role of assistant methods in endovascular occlusion of brain aneurysms. *Patologiya Krovoobrashcheniya I Kardiokhirurgiya*. 16(3):27–33 (In Russ.). doi:10.21688/1681-3472-2012-3-27-33