

EDN: AZMKUS

DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_1_32

УДК 616.8-089



БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАЗОРВАВШИХСЯ МИЛИАРНЫХ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ: ПРЕДИКТОРЫ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ИСХОДОВ

А. П. Корнев¹, С. В. Ермаков¹, Л. В. Рожченко², О. С. Белоконов¹,
В. В. Елисеев¹, Е. А. Гришко^{1, 3}, К. А. Самочерных²

¹ Ставропольская краевая клиническая больница

(ул. Семашко, д. 1, г. Ставрополь, Российская Федерация, 355029)

² Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени
профессора А. Л. Поленова – филиал Федерального государственного бюджетного
учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени
В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ул. Маяковского, д. 12, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 191025)

³ Северо-Кавказский федеральный университет

(ул. Пушкина, д. 1, г. Ставрополь, Российская Федерация, 355017)

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. Выбор метода оперативного лечения разорвавшихся милиарных аневризм (МА) часто ассоциирован с большими сложностями, ввиду наличия у микрохирургического клипирования (МК) и эндоваскулярной окклюзии (ЭО) своих преимуществ и ограничений в применении.

ЦЕЛЬ. Сравнение результатов лечения разорвавшихся МА в зависимости от выбранного метода выключения из кровотока, выявление возможных предикторов неблагоприятного исхода течения заболевания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Выполнен ретроспективный анализ лечения 79 пациентов с аневризматическим субарахноидальным кровоизлиянием (САК) вследствие разрыва церебральной МА, которые были разделены на две группы. В первую группу включены 43 пациента, прооперированных эндоваскулярно, во вторую – 36 больных, которым выполнено МК аневризм. Исследовались исходная тяжесть состояния, наличие коморбидного фона, необходимость дополнительных оперативных пособий и частота осложнений оперативного лечения. Оценка результатов лечения проводилась на момент выписки из стационара, через 6 и 36 месяцев.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Пациенты обеих групп оказались сопоставимы по исходной степени тяжести. Ближайшие и отдаленные исходы лечения в группе ЭО были несколько лучше, чем у пациентов, подвергшихся МК. Однако статистический анализ не установил значимых различий между сравниваемыми методиками. Анализ выживаемости также не определил статистически значимых различий в зависимости от выбранного метода лечения. Выявлены предикторы летального исхода при разрыве МА, к которым были отнесены тяжесть состояния по шкалам Н-Н, Fisher, Graeb, GCS, а также наличие сопутствующих нейрохирургических пособий и отсроченных осложнений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ЭО и МК остаются взаимодополняющими методами лечения разорвавшихся МА. При выборе метода лечения, в случае возможности применения обеих методик, приоритет следует отдавать внутрисосудистым вмешательствам, особенно при наличии суб- или декомпенсированной соматической патологии.

Ключевые слова: милиарная аневризма, субарахноидальное кровоизлияние, эндоваскулярная окклюзия аневризм, микрохирургическое клипирование, предикторы исхода

Для цитирования: Корнев А. П., Ермаков С. В., Рожченко Л. В., Белоконов О. С., Елисеев В. В., Гришко Е. А., Самочерных К. А. Ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения разорвавшихся милиарных церебральных аневризм: предикторы неблагоприятных исходов // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2024. Т. XVI, № 1. С. 32–43. DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_1_32.

SHORT-TERM AND LONG-TERM RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF RUPTURED TINY CEREBRAL ANEURYSMS: PREDICTORS OF ADVERSE OUTCOMES

A. P. Kornev¹, S. V. Ermakov¹, L. V. Rozhchenko², O. S. Belokon¹, V. V. Eliseev¹,
E. A. Grishko^{1,3}, K. A. Samochernykh²

¹ Stavropol regional clinical hospital (1 Semashko street, Stavropol, Russian Federation, 355029)

² Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre
(12 Mayakovskogo street, St. Petersburg, Russian Federation, 191025)

³ North-Caucasus Federal University (1 Pushkina street, Stavropol, Russian Federation, 355017)

Abstract

INTRODUCTION. The choice of a method for surgical treatment of ruptured tiny aneurysms (TA) is often associated with great difficulties, due to the presence of microsurgical clipping (MC) and endovascular occlusion (EO) of their advantages and limitations in use.

AIM. To compare the results of treatment of ruptured TA depending on the chosen method for exclusion from the bloodstream, identification of possible predictors of an unfavourable outcome of a disease.

MATERIALS AND METHODS. A retrospective analysis of the treatment of 79 patients with aneurysmal subarachnoidal hemorrhage (SAH) due to cerebral TA rupture was performed, which were divided into two groups. The first group included 43 patients, who underwent endovascular surgery, the second one included 36 patients who underwent MC of the aneurysm. The initial severity of the condition, the presence of comorbidities, the need for additional surgical procedures, and the frequency of surgical treatment complications were studied. The treatment results were evaluated at the time of discharge from hospital, after 6 and 36 months.

RESULTS. Patients included in both study groups were comparable in terms of initial severity. Short-term and long-term treatment outcomes in the EO group were slightly better than in patients who underwent MC. However, statistical analysis did not identify any significant differences between the compared methods. Survival analysis did not identify any statistically significant differences depending on the chosen treatment method either. Predictors of lethal outcome in case of rupture of the arterial vein were identified, which included the severity of the condition according to the H-H, Fisher, Graeb and GCS scales, as well as the presence of concomitant neurosurgical benefits and late complications.

CONCLUSIONS. EO and MC remain complementary methods for the treatment of ruptured TA. When choosing a treatment method, if it is possible to use both methods, priority should be given to intravascular interventions, especially in the presence of sub- or decompensated somatic pathology.

Keywords: tiny aneurysm, subarachnoid hemorrhage, endovascular aneurysm occlusion, microsurgical clipping, outcome predictors

For citation: Kornev A. P., Ermakov S. V., Rozhchenko L. V., Belokon O. S., Eliseev V. V., Grishko E. A., Samochernykh K. A. Short-term and long-term results of surgical treatment of ruptured tiny cerebral aneurysms: predictors of adverse outcomes. Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov. 2024;XVI(1):32–43. DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_1_32.

Введение

Милиарные церебральные аневризмы большинством исследователей классифицируются как аневризмы диаметром до 3 мм. Данный вид аневризм часто создает существенные технические проблемы для хирургов, как при эндоваскулярной эмболизации, так и при открытом хирургическом вмешательстве [1–4].

Существует ряд крупных и одноцентровых исследований, где доказываются преимущества внутрисосудистых методик в остром периоде субарахноидального кровоизлияния (САК) над микрохирургией. Но в них не отражены различия в ближайших и отсроченных результатах лечения аневризм малого размера [5–9]. Данный вопрос в последние годы становится

еще более актуальным ввиду совершенствования методик нейровизуализации, что позволяет диагностировать милиарные аневризмы (МА) чаще. При этом разрыв данных аневризм сопровождается сопоставимой тяжестью состояния, высокой частотой осложнений и летальностью. Ввиду этого, вопрос своевременного выключения разорвавшейся МА является актуальным для практикующих сосудистых нейрохирургов и в настоящий момент. Сохраняются споры не только относительно методики выключения аневризмы из кровотока, но и в отношении сроков вмешательств, показаний к вспомогательным манипуляциям. Кроме того, крайне не структурированы данные относительно возможных предикторов неблагоприятного исхода.

гоприятного течения заболевания в аспекте хирургического лечения именно этой формы аневризм [10, 11].

Таким образом, **целями** данной работы явились сравнительная оценка ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения разорвавшихся МА, а также выявление прогностических факторов осложнений и неудовлетворительных исходов.

Материалы и методы

Проведен проспективный анализ лечения 79 пациентов с разорвавшимися милиарными церебральными аневризмами. Анализу была подвержена исходная степень тяжести пациентов, оцененная с использованием общепринятых клинических и инструментальных шкал. Клиническая тяжесть пациентов оценивалась с использованием шкалы Hunt – Hess, инструментальные шкалы оценки кровоизлияния – Fisher и Graeb, методика выключения из кровотока, влияние на исходы лечения преморбидного статуса пациентов. Исходы лечения пациентов оценивались по шкалам исходов Глазго (GOS) и качества жизни Karnofsky, а также по модифицированной шкале Ренкина (mRs) при выписке, через 6 и 36 месяцев.

В ходе исследования проводилась оценка преморбидного фона пациентов. Оценивалось наличие артериальной гипертензии, ожирения, сахарного диабета и их влияние на течение и исход заболевания.

Также было проанализировано влияние на исход заболевания вида кровоизлияния (изолированное САК, сочетание САК и внутримозгового кровоизлияния (САК-ВМК), САК и внутрижелудочкового кровоизлияния (САК-ВЖК) и всех видов кровоизлияний (САК-ВМК-ВЖК), объема и локализации внутримозговой гематомы.

Дана прогностическая характеристика влияния сопутствующих нейрохирургических вмешательств на исход лечения пациентов. Оценивались следующие вмешательства: ликворорешунтирующие операции (установка наружного вентрикулярного дренажа, вентрикулоперитонеальное шунтирование), удаление внутримозговой гематомы, установка датчика внутричерепного давления (ICP-датчика), декомпрессивная трепанация черепа (ДКТЧ).

Основные данные об изучаемой группе пациентов приведены в табл. 1.

Ангиографический контроль в объеме цифровой субтракционной ангиографии выполнялся через 6 и 36 месяцев. Оценка степени радикальности выполнялась по шкале Raymond – Roy. Анализ результатов проводился с использованием программного комплекса «Махаон PACS» (Беларусь).

Критерии включения:

- 1) острый период кровоизлияния из милиарной церебральной аневризмы (ЦА);
- 2) угнетение сознания не глубже комы 1-й степени.

Критерии исключения:

- 1) фузиформные ЦА;
- 2) аневризмы Шарко – Бушара;
- 3) дистальные ЦА.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программного пакета

Таблица 1. Описательная статистика категориальных переменных у пациентов с разорвавшимися МА

Table 1. Descriptive statistics of categorical variables in patients with ruptured tiny aneurysms

Показатель	Категория	Абс.	%	95 % ДИ
Пол	Мужчины	41	51,9	40,4–63,3
	Женщины	38	48,1	36,7–59,6
Бассейн	Каротидный	73	92,4	84,2–97,2
	Вертебро-базилярный	6	7,6	2,8–15,8
Локализация	ПСА	42	53,2	41,6–64,5
	Средняя мозговая артерия (СМА)	24	30,4	20,5–41,8
	Внутренняя сонная артерия (ВСА)	7	8,9	3,6–17,4
	ОА и мозж. А	6	7,6	2,8–15,8
Варианты строения МА	С шейкой	56	70,9	59,6–80,6
	Конусовидные	9	11,4	5,3–20,5
	Блистерные	11	13,9	7,2–23,5
	Фузиформные	3	3,8	0,8–10,7
Сроки хирургии	Ультраранняя	31	39,2	28,4–50,9
	Ранняя	31	39,2	28,4–50,9
	Отсроченная	17	21,5	13,1–32,2
Вид кровоизлияния	САК	28	35,4	25,0–47,0
	САК+ВЖК	22	27,8	18,3–39,1
	САК+ВМК	13	16,5	9,1–26,5
	САК+ВЖК+ВМК	16	20,3	12,0–30,8
Коморбидность	Имеется	64	81,0	70,6–89,0
	Отсутствует	15	19,0	11,0–29,4

StatTech v. 2.8.8 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Сравнение двух групп выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента, U-критерия Манна – Уитни, критерия хи-квадрат Пирсона, точного критерия Фишера. Оценка функции выживаемости пациентов проводилась по методу Каплана – Майера и по методу регрессии Кокса, подразумевающему прогнозирование риска наступления события для рассматриваемого объекта и оценку влияния заранее определенных независимых переменных (предикторов) на этот риск.

Результаты

В исследование были включены 79 пациентов с разорвавшимися ЦА, которые были разделены на две группы, первую из которых составили 44 (54,3 %) пациента, оперированных в объеме эндоваскулярной окклюзии (ЭО) аневризмы микроспиралью с применением или без применения ассистирующих методик (стент-ассистированная окклюзия проводилась в 2 случаях), а вторую – 36 (45,7 %) пациентов, оперированных в объеме МК аневризмы со средним возрастом во всей выборке (50 ± 11) лет (95 % ДИ 47–52). Средний возраст пациентов подгруппы ЭО составил (49 ± 11) лет (95 % ДИ 45–52), тогда как в подгруппе МК – (51 ± 10) (95 % ДИ 48–55), различия не были статистически значимыми ($p=0,377$, t-критерий Стьюдента). В первую группу вошли 19 (44,2 %) мужчин и 24 (55,8 %) женщины, а во вторую – 22 (61,1 %)

и 14 (38,9 %) соответственно. Представленные различия не были статистически значимы ($p=0,134$, хи-квадрат Пирсона).

Медиана оценки степени угнетения сознания при поступлении в стационар по шкале комы Глазго (GCS) в ЭО группе составила 14 баллов с ИКР от 13 до 15, а в МК – 14 баллов с ИКР от 12 до 15, приведенные различия не были статистически значимы ($p=0,963$, U-критерий Манна – Уитни).

При сравнении исходной степени тяжести по шкалам Hunt – Hess, WFNS, Fisher и Karnofsky у пациентов изучаемых групп статистически значимых различий не установлено ($p>0,05$, используемый метод: U-критерий Манна – Уитни) (табл. 2).

Таблица 2. Степень тяжести пациентов при поступлении

Table 2. Characteristic of hemorrhage's severity

Показатель	Группа	Me	$Q_1 - Q_3$	p
H-H	МК	3	2–3	0,367
	ЭО	3	2–3	
WFNS	МК	2	1–4	0,777
	ЭО	2	1–3	
Fisher	МК	4	2–4	0,256
	ЭО	4	3–4	
Karnofsky	МК	50	38–60	0,971
	ЭО	50	40–50	

В зависимости от вида кровоизлияния (рис. 1) статистически значимых различий между изучаемыми группами не было установ-

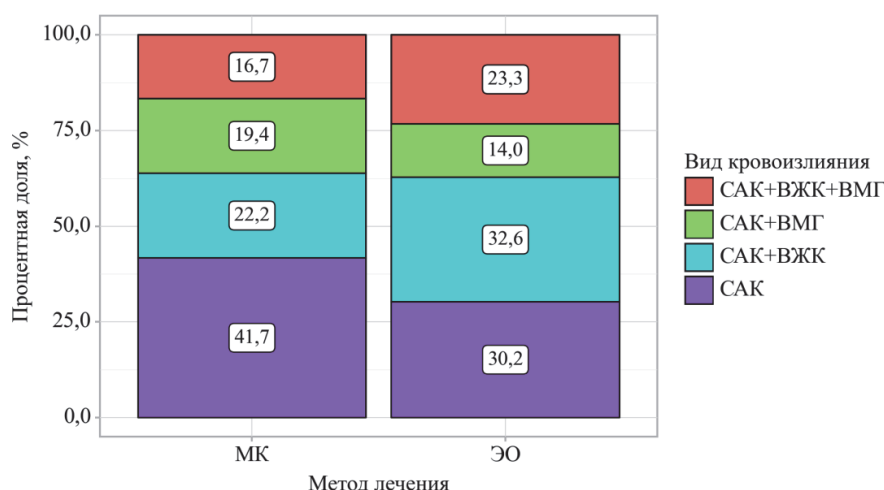


Рис. 1. Анализ вида кровоизлияния
Fig. 1. Type of hemorrhage

Таблица 3. Частота сопутствующих нейрохирургических вмешательств

Table 3. Additional neurosurgical interventions

Сопутствующее пособие	Категория	Метод лечения, n (%)		p
		МК	ЭО	
Декомпрессивная трепанация черепа	Выполнялось	11 (30,6)	4 (9,3)	0,022*
	Не выполнялось	25 (69,4)	39 (90,7)	
Удаление ВМГ	Выполнялось	7 (19,4)	1 (2,3)	0,020*
	Не выполнялось	29 (80,6)	42 (97,7)	
ВПШ или ЛПШ	Выполнялось	4 (11,1)	7 (16,3)	0,746
	Не выполнялось	32 (88,9)	36 (83,7)	
НВД	Выполнялось	4 (11,1)	5 (11,6)	1,000
	Не выполнялось	32 (88,9)	38 (88,4)	
ICP	Выполнялось	3 (8,3)	2 (4,7)	0,655
	Не выполнялось	33 (91,7)	41 (95,3)	

лено ($p=0,521$, хи-квадрат Пирсона). В группе ЭО преобладало сочетание САК и ВЖК (14 (32,6 %) больных), а во второй – изолированное САК (15 (41,7 %) пациентов).

В обеих изучаемых группах частота таких дополнительных оперативных пособий, как ликворошунтирующие операции (ВПШ и ЛПШ), вентрикулостомии и установки датчика внутричерепного давления, статистически значимо не отличалась. Тогда как частота выполнения декомпрессивных трепанаций и микрохирургического удаления внутримозговых кровоизлияний преобладала в группе МК. Анализ выполненных сопутствующих нейрохирургических вмешательств приведен в табл. 3.

Выраженный ЦВ верифицирован у 26 (60,5 %) пациентов эндоваскулярной группы и у 17 (48,6 %) пациентов группы МК, что объясняется санацией базальных цистерн при открытом вмешательстве, однако различия между изучаемыми группами не были статистически значимыми ($p=0,294$, хи-квадрат Пирсона).

Анализ сопутствующих заболеваний у пациентов обеих изучаемых групп включал в себя изучение частоты встречаемости артериальной гипертензии, сахарного диабета, ожирения 2-й степени и выше (табл. 4).

В зависимости от локализации ЦА получены следующие данные (табл. 5). В обеих изучаемых группах преобладали ЦА в передней циркуляции: у пациентов, оперированных в объе-

ме ЭО, они верифицированы у 37 (86 %), в то время как в группе МК у всех оперированных пациентов верифицирована ЦА в передних отделах виллизиевого круга. Кроме того, в обеих группах преобладали МА комплекса ПМА-ПСА (58,1 и 47,2% соответственно), приведенные различия явились статистически значимыми ($p=0,020$, хи-квадрат Пирсона).

Исходы лечения пациентов по модифицированной шкале Ренкина, шкалам исходов Глазго и качества жизни Karnofsky приведены в табл. 6.

Таблица 4. Коморбидная патология

Table 4. Comorbid pathology

Патология	Группа, n (%)		p
	ЭО	МК	
Артериальная гипертензия	37 (86,0)	26 (72,2)	0,164
Сахарный диабет	6 (14,0)	3 (8,3)	0,498
Ожирение (2+ степени)	7 (15,9)	8 (22,2)	0,386
Коморбидный фон	37 (86,0)	27 (75,0)	0,257

Таблица 5. Локализация разорвавшихся МА

Table 5. Localization of ruptured tiny aneurysms

Показатель	Категория	Метод лечения, n (%)		p
		ЭО	МК	
Локализация МА	ВББ	6 (14,0)	0 (0,0)	0,020*
	ВСА	4 (9,3)	3 (8,3)	
	СМА	8 (18,6)	16 (44,4)	
	ПСА	25 (58,1)	17 (47,2)	

* – различия показателей статистически значимы ($p<0,05$).

Таблица 6. Исходы лечения пациентов

Table 6. Treatment outcomes

Показатель	Метод лечения	Me	Q ₁ –Q ₃	p
GOS	МК	3,00	1,00–4,00	0,193
	ЭО	4,00	1,50–4,00	
GOS, 6 месяцев	МК	4,00	1,00–4,00	0,128
	ЭО	4,00	1,00–5,00	
GOS, 36 месяцев	МК	4,00	1,00–4,00	0,276
	ЭО	4,00	1,00–5,00	
Karnofsky	МК	60,00	0,00–70,00	0,061
	ЭО	70,00	10,00–70,00	
Karnofsky, 6 месяцев	МК	70,00	0,00–80,00	0,400
	ЭО	70,00	0,00–80,00	
Karnofsky, 36 месяцев	МК	65,00	0,00–80,00	0,884
	ЭО	70,00	0,00–80,00	
mRS	МК	2,50	2,00–6,00	0,285
	ЭО	2,00	2,00–5,50	
mRS, 6 месяцев	МК	2,00	1,00–6,00	0,406
	ЭО	2,00	1,00–6,00	
mRS, 36 месяцев	МК	2,00	1,00–6,00	0,962
	ЭО	2,00	1,00–6,00	

В ходе выполненного статистического анализа установлено, что функциональные исходы, оцененные по вышеуказанным шкалам, у пациентов группы ЭО на момент выписки были несколько лучше, чем у пациентов группы МК, однако статистически значимых различий получено не было ($p > 0,05$, U-критерий Манна – Уитни). При оценке же функциональных исходов через 6 и 36 месяцев медианы в обеих группах оказались равны при отсутствии значимых различий ($p > 0,05$; используемый метод: U-критерий Манна – Уитни).

В зависимости от оценки по модифицированной шкале Ренкина пациенты распределились на две подгруппы: первую составили пациенты с mRs от 0 до 2 баллов (благоприятный исход), а вторую – с mRs от 3 до 6 баллов. Результаты анализа в изучаемых подгруппах показаны на рис. 3.

Проведен анализ длительности пребывания пациентов с разорвавшимися милиарными аневризмами в стационаре, в ходе которого были получены следующие данные: средний койко-день в группе ЭО составил (19 ± 14) (95 % ДИ 15–23), в то время как в группе МК данный показатель равнялся (20 ± 9) (95 % ДИ 16–23) ($p = 0,837$, t-критерий Стьюдента).

Анализ летальности в остром периоде наблюдения в зависимости от методики окклюзии ЦА также показал преимущества ЭО над МК, однако статистически значимых различий также установлено не было ($p = 0,623$, хи-квадрат Пирсона).

Данные о радикальности окклюзии, оцененной по модифицированной шкале Raymond – Roy через 6 месяцев, показаны на рис. 4. Следует отметить отсутствие IIIb-типа эмболизации, что объясняется размерами МА. Статистический анализ не выявил статистически значимых различий по изучаемому показателю в группах ($p = 0,334$; используемый метод: хи-квадрат Пирсона).

Для определения предикторов исхода заболевания был проведен анализ факторов риска с определением их взаимосвязи с общей выживаемостью по методу регрессии Кокса, подразумевающему прогнозирование риска наступления события (летальный исход) для рассматриваемого объекта и оценку влияния заранее определенных независимых переменных (предикторов) на этот риск (табл. 4).

Из всего массива оцениваемых факторов статистически значимыми для выживания пациентов (влияющими на риск неблагоприятного исхода заболевания) оказались только тяжесть состояния по шкалам Н-Н, Fisher, Graeb, GCS, а также наличие сопутствующих нейрохирургических пособий и отсроченных осложнений (тест отношения правдоподобия, $p < 0,05$) (рис. 5).

Анализ периоперационных осложнений в обеих подгруппах показал, что МК ассоциировано со значительно большими рисками (33,3 %) (9 случаев интраоперационного разрыва МА и 3 случая ранних послеоперационных гематом области оперативного вмешательства) по сравнению с ЭО (9,3%) (3 интраоперационных разрыва МА, 1 случай обширной гематомы области пункции артерии) (рис. 6), выявленные различия были статистически значимы ($p = 0,011$; точный критерий Фишера).

Анализ отсроченных осложнений показал, что в группе МК чаще встречались ишемия, послеоперационные гнойно-септические осложнения и пневмонии, в то время как в группе ЭО – гидроцефалия, сепсис и тромбозмболия

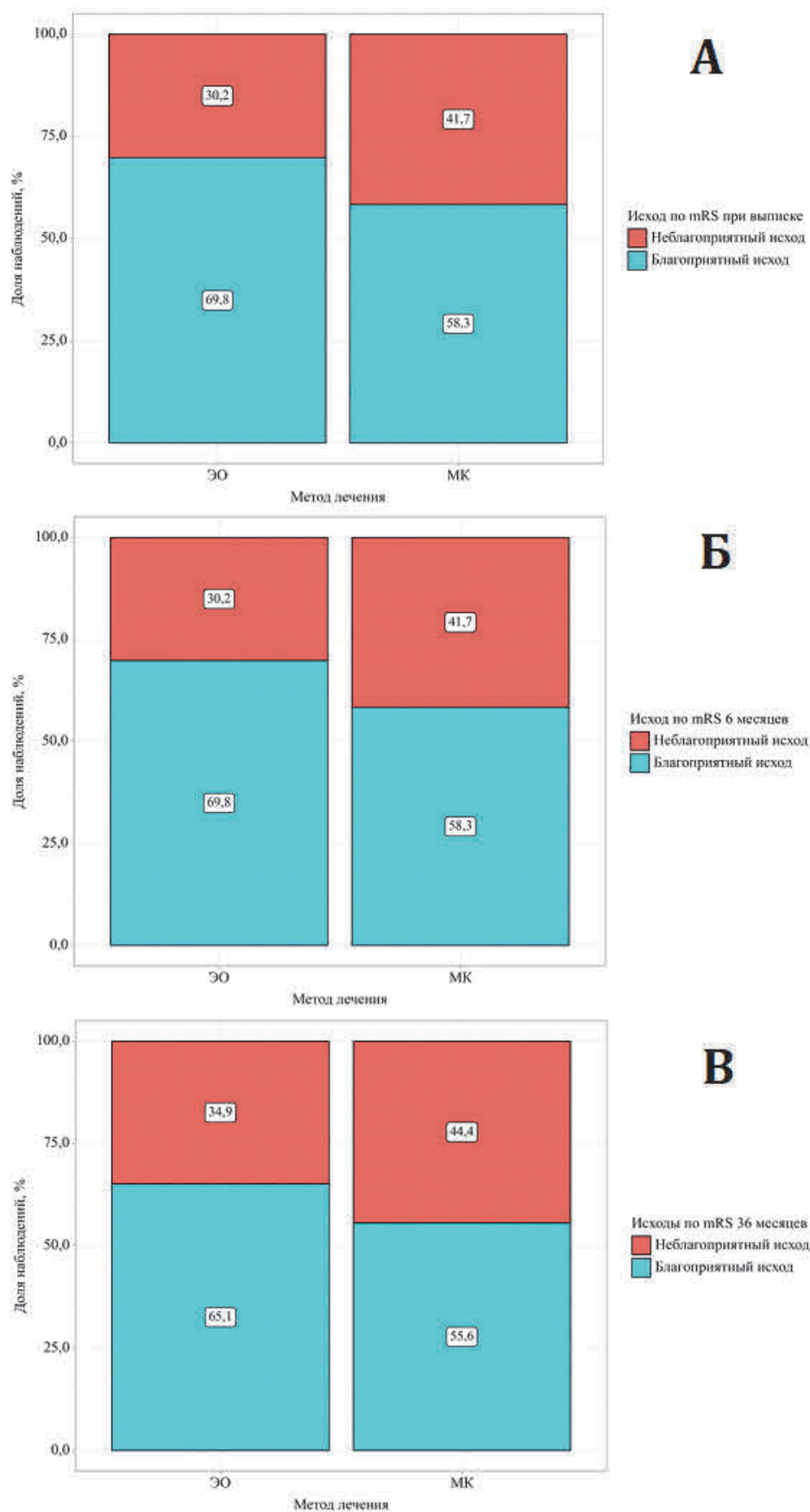


Рис. 2. Исходы лечения по mRS: а – при выписке; б – через 6 месяцев; в – через 3 года
Fig. 2. Treatment outcomes (mRs): а – hospital; б – 6 months; в – 3 years

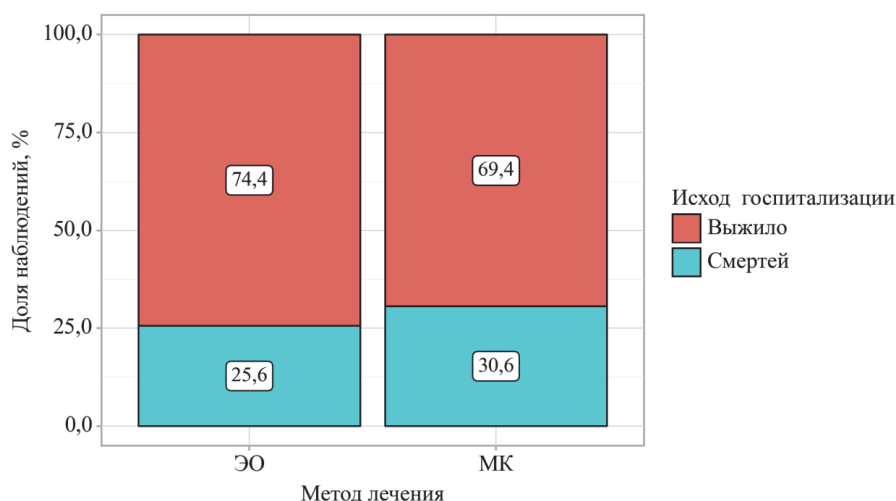


Рис. 3. Госпитальная летальность

Fig. 3. Hospital mortality

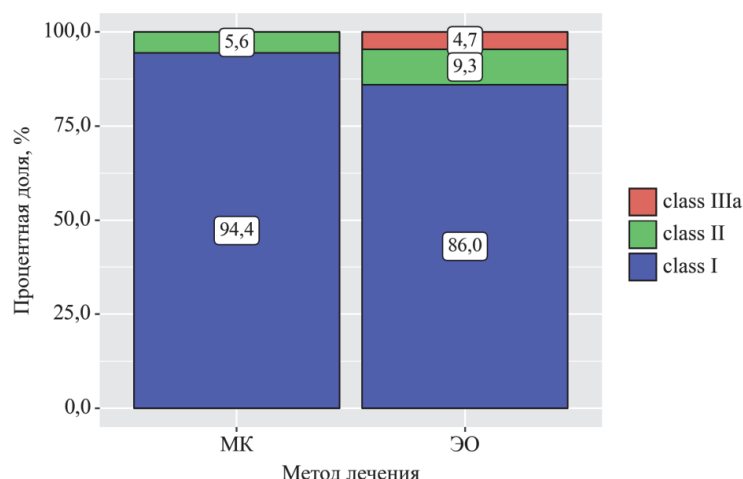


Рис. 4. Степень радикальности выключения МА

Fig. 4. Type of the TA occlusion

Таблица 7. Влияние отдельных факторов на вероятность выживания

Table 7. The influence of individual factors on the probability of survival

Фактор риска	Нескорректированное ОШ		Скорректированное ОШ	
	HR; 95 % ДИ	p	HR; 95 % ДИ	p
Клипирование	0,667; 0,392–1,136	0,136	0,740; 0,285–1,921	0,536
Женский пол	1,289; 0,760–2,187	0,347	1,731; 0,822–3,645	0,149
Возраст	0,981; 0,954–1,009	0,180	0,985; 0,950–1,021	0,407
Ранние сроки хирургии	0,827; 0,452–1,510	0,536	1,093; 0,527–2,269	0,810
Отсроченное вмешательство	0,945; 0,471–1,897	0,874	0,691; 0,273–1,748	0,435
Н-Н	0,652; 0,455–0,936	0,020*	2,402; 0,893–6,464	0,083
Fisher	0,692; 0,529–0,907	0,008*	0,563; 0,349–0,906	0,018*
Graeb	0,834; 0,718–0,967	0,016*	1,069; 0,854–1,338	0,560
Сопутствующее вмешательство	0,271; 0,145–0,507	< 0,001*	0,587; 0,242–1,421	0,237
Коморбидный фон	0,677; 0,367–1,251	0,213	0,663; 0,286–1,539	0,339
Отсроченные осложнения	0,263; 0,149–0,464	< 0,001*	0,305; 0,122–0,764	0,011*
Периоперационные осложнения	0,751; 0,354–1,594	0,455	0,651; 0,237–1,793	0,407
МА СМА	1,361; 0,769–2,410	0,290	1,270; 0,619–2,607	0,515
МА ВСА	0,655; 0,268–1,603	0,354	0,525; 0,151–1,828	0,311
МА ВББ	1,497; 0,345–6,491	0,590	1,249; 0,209–7,458	0,807
GCS	1,337; 1,120–1,596	0,001*	1,767; 1,097–2,847	0,019*

* – влияние предиктора статистически значимо (p<0,05).

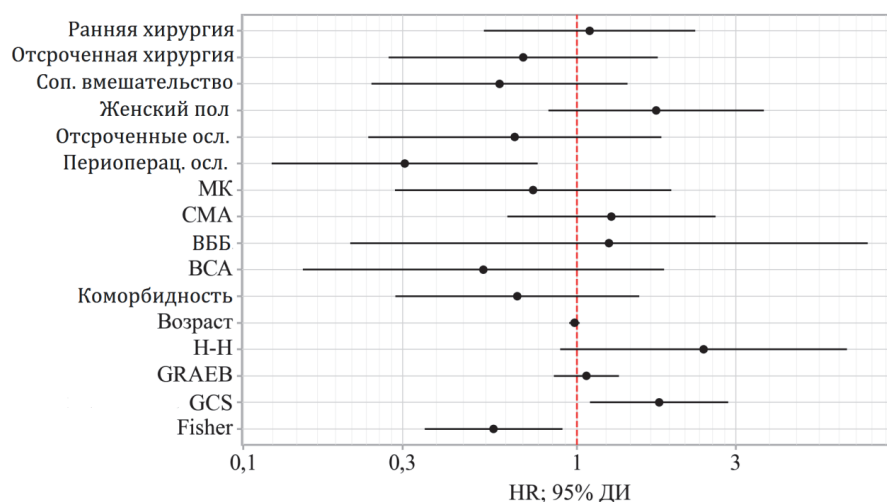


Рис. 5. Оценка отношения рисков летального исхода
Fig. 5. Assessment of the lethal outcome risk ratio

легочной артерии (ТЭЛА), но без выявления статистически значимых различий ($p > 0,05$, используемый метод: хи-квадрат Пирсона). Частота встречаемости осложнений в зависимости от вида вмешательства приведена в табл. 8.

Обсуждение

Анализ функциональных исходов лечения показал, что ближайшие результаты лечения оказались лучше в группе эндоваскулярной эмболизации. Учитывая сопоставимую исходную тяжесть состояния пациентов при поступлении, можно сделать вывод, что микрохирургическая санация цистерн, а также тривенстрикулоцистерностомия существенно не улучшают прогнозы в данной группе пациентов

Таблица 8. Частота отсроченных осложнений в зависимости от вида выключения аневризмы

Table 8. The frequency of complications depending on the type of aneurysm occlusion

Осложнение	Метод лечения, n (%)		p
	МК	ЭО	
Гидроцефалия	8 (22,2)	11 (25,6)	0,728
Ишемический инсульт	18 (50,0)	19 (44,2)	0,606
Менингит, вентикулит	8 (22,2)	6 (14,0)	0,386
Сепсис	1 (2,8)	6 (14,0)	0,119
Пневмония	18 (50,0)	15 (34,9)	0,175
ТЭЛА	2 (5,6)	6 (14,0)	0,280

(данные приемы рутинно использовались при МК). Вероятно, данные различия обусловлены большей частотой таких периоперационных

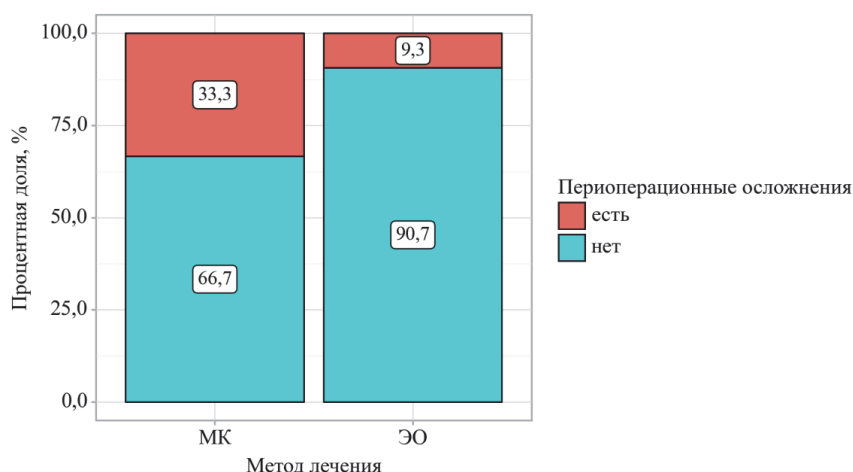


Рис. 6. Частота периоперационных осложнений
Fig. 6. Frequency of perioperative complications

осложнений, как интраоперационный разрыв, ишемия в бассейне перфорирующих артерий, менинговентрикулит и гематома в области оперативного вмешательства (в общей сумме у 16 пациентов – в 45,7 % случаев). Нельзя не отметить, что отдаленные результаты лечения (через 6 и 36 месяцев) в обеих группах значимо не различались.

Применение каждого из методов выключения аневризмы из кровотока имеет ряд ограничений. В частности, ЭО возможна в случае наличия у аневризмы оформленной шейки (рис. 7). В противном случае, высок риск выпадения витков спиралей и ишемических осложнений. В данной серии 2 пациентам успешно выполнялась стент-ассистенция ввиду данных технических сложностей, но рутинное ее применение, разумеется, ограничено в остром периоде кровоизлияния по причине последующей длительной двойной дезагрегантной терапии [12–14]. Кроме того, ЭО зачастую невозможна при наличии дистальных аневризм.

В свою очередь, МК, по всеобщему мнению, не оправдывает себя при локализации аневризм в вертебро-базилярном бассейне и офтальмическом сегменте внутренней сонной артерии [15–20]. Однако микрохирургия остается методом выбора в случае blisterных и конусовидных МА. В группе МК 3 пациентам выполнялась попытка эмболизации аневризмы микроспиралью, ввиду невозможности адекватной укладки витков спиралей, которые были

во всех случаях успешно удалены без отделения.

Полученные результаты говорят о том, что в случае дискуссионности выбора метода операции у пациентов с отягощенным соматическим статусом предпочтение лучше отдать эндоваскулярным методикам.

Также следует обратить внимание на то, что эндоваскулярные методики незначительно сокращают пребывание пациента в стационаре, что не должно быть основополагающим фактором при выборе метода лечения, но, определенно, имеет преимущества в аспекте организации здравоохранения.

Заключение

В настоящее время как достижения в микрохирургии, так и совершенствование рентгеноэндоваскулярных методов лечения не позволили исключить ни один из способов лечения разорвавшейся церебральной аневризмы из хирургической практики. Вышесказанное относится и к лечению милиарных аневризм. Наш взгляд, наличие в клинике полного спектра вмешательств позволяет персонализировать план лечения и тем самым оптимизировать его.

Эмболизация микроспиралью показала ряд преимуществ перед микрохирургией, такие как улучшение ближайших исходов лечения пациентов, сокращение сроков госпитализации. Однако отдаленные исходы хирургиче-

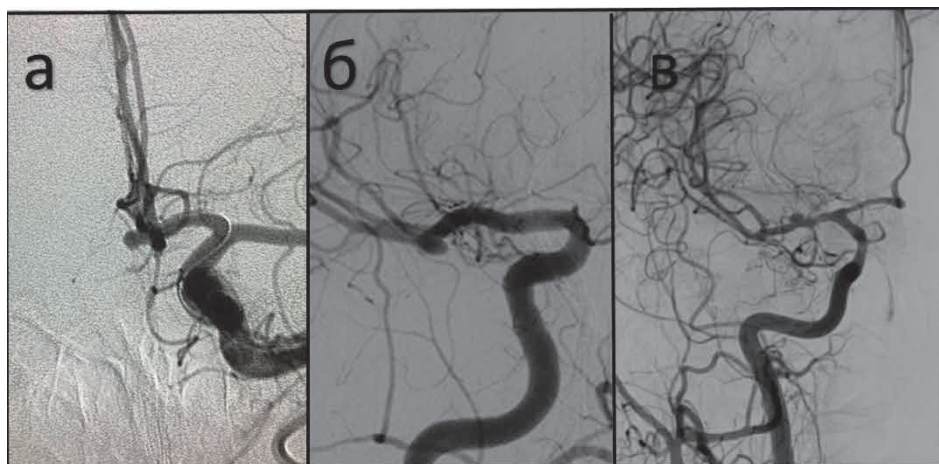


Рис. 7. Варианты строения мешотчатой милиарной аневризмы: а – с оформленной шейкой; б – конусовидная; в – blisterная

Fig. 7. Variability of the structure of the saccular tiny aneurysm: а – with a neck; б – cone-shaped; в – like a blister

ского лечения пациентов в обеих группах существенно не отличаются.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

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

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.).

Compliance with patient rights and principles of bioethics. All patients gave written informed consent to participate in the study. The study was carried out in accordance with the requirements of the World Medical Association Declaration of Helsinki (updated in 2013).

ORCID авторов / ORCID of authors

Корнев Алексей Павлович/Kornev Alexey Pavlovich
<https://orcid.org/0000-0002-4217-4063>

Ермаков Сергей Васильевич/
Ermakov Sergey Vasilyevich
<https://orcid.org/0000-0002-5679-1775>

Рожченко Лариса Витальевна/
Rozhchenko Larisa Vitalievna
<http://orcid.org/0000-0002-0974-460X>

Белоконь Олег Сергеевич/Belokon Oleg Sergeevich
<https://orcid.org/0000-0002-5794-1085>

Елисеев Владимир Викторович/
Eliseev Vladimir Victorovich
<https://orcid.org/0000-0003-0110-6678>

Гришко Елена Анатольевна/
Grishko Elena Anatolyevna
<https://orcid.org/0000-0002-1112-3538>

Самочерных Константин Александрович/
Samochernykh Konstantin Aleksandrovich
<https://orcid.org/0000-0001-5295-4912>

Литература / References

1. Крылов В. В., Коновалов А. Н., Дашьян В. Г. и др. Состояние нейрохирургической службы Российской Федерации // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. 2017. Т. 81, № 1. С. 5–12. [Krylov V. V., Kononov A. N., Dash'yan V. G., Kondakov E. N., Tanyashin S. V., Gorelyshev S. K. et al. Neurosurgery in Russian Federation. Burdenko's Journal of Neurosurgery. 2017;81(1):5–12 (In Russ.)]. Doi: 10.17116/neiro20178075-12.
2. Коновалов А. Н., Крылов В. В., Филатов Ю. М. и др. Рекомендательный протокол ведения больных с субарахноидальным кровоизлиянием // Материалы VI Съезда нейрохирургов России. Новосибирск, 2012. [Kononov A. N., Krylov V. V., Filatov Yu. M., Eliava Sh. Sh., Belousova O. B., Tkachev V. V. et al. Recommendation protocol for management of patients with subarachnoid hemorrhage. Materials of the VI Congress of Neurosurgeons of Russia. Novosibirsk; 2012. (In Russ.)].
3. Etminan N., Chang H. S., Hackenberg K., de Rooij N. K., Vergouwen M. D. I., Rinkel G. J. E., Algra A. Worldwide Incidence of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage According to Region, Time Period, Blood Pressure, and Smoking Prevalence in the Population: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Neurol. 2019;76(5):588–597. Doi: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2019.0006>.
4. Крылов В. В., Годков И. М., Дмитриев А. Ю. Интраоперационные факторы риска в хирургии церебральных аневризм // Материалы городской науч.-практ. конф. М.: НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского. 2007, № 200. С. 16–22. [Krylov V. V., Godkov I. M., Dmitriev A. Y. Intraoperative risk factors in the surgery of cerebral aneurysms. Materials of the city scientific and practical conference. Moscow: N. V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; 2007, no. 200, pp. 16–22. (In Russ.)]. Doi: <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-19-26>.
5. Grasso G., Perra G. Surgical management of ruptured small cerebral aneurysm: outcome and surgical notes. Surg Neurol Int. 2015;(6):185. Doi: <https://doi.org/10.4103/2152-7806.171257>.
6. Anokwute M. C., Braca J. A., Bohnstedt B., DeNardo A., Scott J. A., Cohen-Gadol A., Sahlein D. H. Endovascular treatment of ruptured tiny (<3 mm) intracranial aneurysms in the setting of subarachnoid hemorrhage: A case series of 20 patients and literature review. J Clin Neurosci. 2017;(40):52–56. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2017.01.011>.
7. Liu Y. S., Wang F., Fu X. C., Liu Y. J., Zhang G. D., Xu K. Clinical and angiographic outcomes following endovascular treatment of very small (3mm or smaller) intracranial aneurysm a single-center experience. Medicine. 2017;(96):7457. Doi: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000007457>.
8. Hong B., Yang P., Zhao R., Huang Q., Xu Y., Yang Z. et al. Endovascular treatment of ruptured tiny intracranial aneurysms. J Clin Neurosci. 2011;18(5):655–660. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2010.09.013>.
9. Kim J., Choi C., Lee J., Lee T., Kyeung Ko J. Endovascular treatment of ruptured tiny aneurysms. J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg. 2019;21(2):67–76. Doi: <https://doi.org/10.7461/jcen.2019.21.2.67>.
10. Yamaki V. N., Brinjikji W., Murad M. H., Lanzino G. Endovascular treatment of very small intracranial aneurysms: meta-analysis. Am J Neuroradiol. 2016;(37):862–867. Doi: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4651>.
11. Starke R. M., Chalouhi N., Ali M. S., Penn D. L., Tjoumakaris S. I., Jabbour P. M., Gonzalez L. F., Rosenwasser R. H., Dumont A. S. Endovascular treatment of very small ruptured intracranial aneurysms: complications, occlusion rates and prediction of outcome. J Neurointerv Surg. 2013;5:iii66–71. Doi: <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2012-010537>.
12. Вязгина Е. М., Иванова Н. Е., Иванов А. Ю. и др. Двойная антиагрегантная терапия после установки интракраниальных стентов при аневризмах сосудов головного мозга // Российский нейрохирург. журн. им. проф. А. Л. Поленова. 2019. Т. 11, № 1. С. 8–14. [Vyazgina E. M., Ivanova N. E., Ivanov A. Yu., Petrov A. E., Rozhchenko L. V., Blagorazumova G. P., Goroschenko S. A., Bobinov V. V.,

- Ivanov A. A., Sinitsyn P. S. Dual antiplatelet therapy after intracranial stents implantation for cerebral aneurysms. Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova. 2019;11(1):8–14. (In Russ.).
13. Zhou Y., Peng Q., Wu X., Zhang Y., Liu J., Yang X., Mu S. Endovascular Treatment of Tiny Aneurysms With Low-Profile Visualized Intraluminal Support Devices Using a «Compressed» Stent Technique. Front Neurol. 2020;18(11):610126. Doi: <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.610126>.
14. Gao B. L., Li T. X., Li L., Xu G. Q., Yang B. W. Tiny cerebral aneurysms can be treated safely and effectively with low-profile visualized intraluminal support stent-assisted coiling or coiling alone. World Neurosurg. 2018;(113):426–430. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.02.051>.
15. Шнякин П. Г., Усатова И. С., Трубкин А. В., Казадаева И. А. Субарахноидальное кровоизлияние вследствие разрыва милиарных аневризм передней циркуляции Виллизиева круга // Инновационная медицина Кубани. 2022. № 1. С. 19–26. [Shnyakin P. G., Usatova I. S., Trubkin A. V., Kazadaeva I. A. 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.)]. Doi: <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-19-26>.
16. Шетова И. М., Штадлер В. Д., Матвеев П. Д. Отдаленные результаты хирургического лечения церебральных аневризм в остром периоде кровоизлияния // Неотложная мед. помощь. Журнал им. Н. В. Склифосовского. 2021. Т. 10, № 2. С. 328–336. [Shetova I. M., Shtadler V. D., Matveev P. D. Surgical treatment of cerebral aneurysms in the acute period of subarachnoid hemorrhage: long-term result. Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch'. Zhurnal im. N. V. Sklifosovskogo. 2021;10(2):328–336. (In Russ.)]. Doi: <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-2-328-336>.
17. Chalouhi N., Penn D. L., Tjoumakaris S., Jabbour P., Gonzalez L. F., Starke R. M. Treatment of small ruptured intracranial aneurysms: Comparison of surgical and endovascular options. J Am Heart Assoc. 2012;(1):e002865. Doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.112.002865>.
18. Zhao B., Xing H., Fan L., Tan X., Zhong M., Pan Y., Wan J. Endovascular Coiling versus Surgical Clipping of Very Small Ruptured Anterior Communicating Artery Aneurysms. World Neurosurg. 2019;(126):e1246–e1250. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.03.074>.
19. Li J., Su L., Ma J., Kang P., Ma L., Ma L. Endovascular Coiling Versus Microsurgical Clipping for Patients With Ruptured Very Small Intracranial Aneurysms: Management Strategies and Clinical Outcomes of 162 Cases. World Neurosurg. 2017;(99):763–769. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2015.11.079>.
20. Бобинов В. В., Рожченко Л. В., Петров А. Е. и др. Ближайшие и отдаленные результаты эндоваскулярного лечения церебральных аневризм // Нейрохирургия. 2023. Т. 25, № 2. С. 10–19. [Bobinov V. V., Rozhchenko L. V., Petrov A. E. et al. Immediate and long-term results of endovascular treatment of cerebral aneurysms. Neurosurgery. 2023;25(2):10–19. (In Russ.)]. Doi: <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2023-25-2-10-19>.