



РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕЛЫМ АНЕВРИЗМАТИЧЕСКИМ СУБАРАХНОИДАЛЬНЫМ КРОВОИЗЛИЯНИЕМ

С. В. Ермаков^{1,4}, О. С. Белоконов¹, А. П. Корнев¹, Е. А. Гришко^{1,3}, Н. Е. Иванова²,
С. М. Карпов⁴, В. В. Елисеев¹, К. А. Самочерных²

¹ ГБУЗ СК «Ставропольская краевая клиническая больница»
Семашко ул., 1, Ставрополь, 355029

² «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени
проф. А. Л. Поленова» — филиал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» МЗ РФ,
Маяковского ул., 12, Санкт-Петербург, 191014

³ ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»
Пушкина ул., 1, Ставрополь, 355017

⁴ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» МЗ РФ
Мира ул., 310, Ставрополь, 355017

РЕЗЮМЕ. Выбор метода оперативного лечения пациентов с тяжелым субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва церебральной аневризмы (ЦА) остается одной из ключевых проблем в сосудистой нейрохирургии. Широкое внедрение в клиническую практику эндоваскулярных технологий позволило немного изменить парадигму хирургического лечения разорвавшихся церебральных аневризм, дав возможность малотравматично и быстро выключать аневризмы вне зависимости от исходной степени тяжести пациентов. Однако, доступность эндоваскулярных вмешательств (ЭВ) и дороговизна методики являются ограничивающими факторами.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: оценка исходов лечения пациентов с аневризматическим субарахноидальным кровоизлиянием (аСАК) высокой степени тяжести (IV и V по WFNS) в зависимости от метода выключения аневризмы из кровотока.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: С 2010 по 2020 годы выполнено проспективное исследование, включавшее две группы пациентов — первая — 100 пациентов с САК аневризматической этиологии, которым выполнена эндоваскулярная окклюзия полости разорвавшейся аневризмы, вторая — группа микрохирургического клипирования (МК), включившая 35 пациентов. Состояние всех пациентов оценивалось по принятым клинико-инструментальным шкалам, а также выполнялись инструментальные исследования согласно стандартам оказания помощи.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ: пациенты, включенные в обе исследуемые группы, оказались сопоставимы по исходной степени тяжести. Ближайшие исходы лечения пациентов лучше в эндоваскулярной группе. В нашем исследовании применимость этого утверждения показана у пациентов с тяжелым аСАК. Однако влияния методики выключения аневризмы на выживаемость пациентов в ходе лечения не установлено. Риск интраоперационных осложнений как в эндоваскулярной, так и в микрохирургической группах низкий, а степень радикальности выключения аневризмы значительно выше у пациентов группы микрохирургического клипирования.

ВЫВОДЫ: ЭВ и МК остаются взаимодополняющими методами лечения разорвавшихся ЦА. При выборе метода лечения, в случае возможности применения обеих методик, приоритет у пациентов с тяжелым аСАК следует отдавать внутрисосудистым вмешательствам, особенно при наличии суб- или декомпенсированной соматической патологии (длительного анамнеза сахарного диабета и артериальной гипертензии).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: церебральная аневризма, субарахноидальное кровоизлияние, эндоваскулярная окклюзия аневризмы, микрохирургическое клипирование.

Для цитирования: Ермаков С. В., Белоконов О. С., Корнев А. П., Гришко Е. А., Иванова Н. Е., Карпов С. М., Елисеев В. В., Самочерных К. А. Результаты хирургического лечения пациентов с тяжелым аневризматическим субарахноидальным кровоизлиянием. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2023;15(3):30–39. DOI 10.56618/2071-2693_2023_15_3_30

THE OUTCOMES OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH SEVERE ANEURYSMAL SUBARACHNOID HEMORRHAGE

S. V. Ermakov^{1,4}, O. S. Belokon¹, A. P. Kornev¹, E. A. Grishko^{1,3}, N. E. Ivanova², S. M. Karpov⁴, V. V. Eliseev¹, K. A. Samochernykh²

¹“Stavropol regional clinical hospital”, 1, Semashko st., Stavropol, 355029, Russia

²“Polenov Neurosurgical Institute — branch of Almazov National Medical Research Centre”,

12, Mayakovskogo st., Saint Petersburg, 191014, Russia

³“North-Caucasus federal university”, 1, Pushkina st., Stavropol, 355017, Russia

⁴“Stavropol state medical university”, 310, Mira st., Stavropol, 355017, Russia

ABSTRACT. The choice of surgical treatment for patients with severe subarachnoid hemorrhage due to cerebral aneurysm (CA) rupture remains one of the key challenges in vascular neurosurgery. The widespread introduction of endovascular technology into clinical practice allowed to slightly change the paradigm of surgical treatment of ruptured cerebral aneurysms, making it possible to rapidly and practically atraumatically exclude aneurysms regardless of the initial severity in patients. However, the availability of endovascular (EV) interventions and the high cost of the procedure are limiting factors.

STUDY OBJECTIVE: to evaluate the treatment outcomes of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH) of high severity (IV and V according to WFNS) depending on the method of aneurysm exclusion from the blood flow.

MATERIALS AND METHODS: From 2010 to 2020, a prospective study including two patient groups was performed: Group 1 comprised 100 patients with SAH of aneurysmal etiology who underwent endovascular occlusion of the ruptured aneurysm cavity, and Group 2 included 35 patients who underwent microsurgical clipping. All the patients were evaluated according to the accepted clinical and instrumental scales, and investigations were performed according to the standards of medical care.

OUTCOMES AND DISCUSSION: The patients enrolled in both study groups were comparable in terms of baseline severity. Immediate treatment outcomes were better in the endovascular group. Our study demonstrated the applicability of this statement in patients with severe aSAH. However, the effect of aneurysm exclusion procedure on patient survival during treatment has not been established. The risk of intraoperative complications in both endovascular and microsurgical groups is low, and the radicality degree of aneurysm exclusion is significantly higher in the microsurgical clipping group.

CONCLUSIONS: The EV and MC remain complementary treatment modalities for the ruptured cerebral aneurysms. When choosing the treatment method, if both procedures are available, intravascular interventions should be given priority in patients with severe aSAH, especially in the presence of sub- or decompensated somatic pathology (long history of diabetes mellitus and arterial hypertension).

For citation: Ermakov S. V., Belokon O. S., Kornev A. P., Grishko E. A., Ivanova N. E., Karpov S. M., Eliseev V. V., Samochernykh K. A. The Outcomes of Surgical Treatment of Patients with Severe Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova*. 2023;14(3):30–39. DOI 10.56618/2071–2693_2023_15_3_30

Сокращения

аСАК — аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние

ВББ — вертебробазилярный бассейн

ВЖК — внутримозжечковое кровоизлияние

ВМА — верхняя мозжечковая артерия

ВМК — внутримозговое кровоизлияние

ВСА — внутренняя сонная артерия

ВЧД — внутричерепное давление

ДКТЧ — декомпрессионная трепанация черепа

ЗМА — задняя мозговая артерия

ЛШВ — ликворошунтирующее вмешательство

МК — микрохирургическое клипирование

ОА — основная артерия

ПМА — передняя мозговая артерия

ПНМА — передняя нижняя мозжечковая артерия

СМА — средняя мозговая артерия

ХА — химиоангиопластика

ЦА — церебральная аневризма

ЭО — эндоваскулярная окклюзия

GCS — Glasgow Coma Scale

GOS — Glasgow Outcome Scale

ICP — intracranial pressure

mRS — Modified Rankin scale

WFNS — World Federation of Neurosurgical Societies (scale)

Введение. Аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние (аСАК) занимает третье место в структуре острых нарушений мозгового кровообращения. Несмотря на то, что за последние десятилетия заболеваемость аСАК снизилась с 20–30 до 8–12 на 100000 человек в год [1], что, вероятно, связано как с изменениями образа жизни (отказ от курения, лечение гипертонической болезни), так и с широким внедрением в клиническую практику нейровизуализационных методов, позволяющих диагностировать церебральные аневризмы вне стадии разрыва [2,3].

Несмотря на успехи медицины и, в частности, сосудистой нейрохирургии, до четверти пациентов с аСАК умирают до госпитализации [4]. Однако госпитальные результаты лечения пациентов улучшаются на протяжении нескольких десятилетий [5,6]. По-прежнему средний возраст пациентов с аСАК составляет около 55 лет, что является значимой не только медицинской, но и социальной проблемой [7].

В последнее десятилетие увеличивается количество эндоваскулярных вмешательств у пациентов с разорвавшимися аневризмами в остром периоде. Проведенные крупные рандомизированные клини-

ческие исследования (ISAT и BRAT) подтвердили снижение летальности и стойкой утраты трудоспособности пациентов, которым была выполнена эндоваскулярная окклюзия полости аневризмы. Особой группой являются пациенты со степенью тяжести IV и V по классификации Всемирной Федерации нейрохирургов в виду ограниченных показаний к микрохирургическому клипированию [8–10].

Таким образом, целью данного исследования является оценка исходов лечения пациентов с тяжелым аневризматическим субарахноидальным кровоизлиянием высокой степени тяжести (IV и V по WFNS) в зависимости от метода выключения аневризмы из кровотока.

Материалы и методы.

Все пациенты с аСАК, поступившие в период с 1 января 2010 г. по 31 декабря 2020 г. в Ставропольскую краевую клиническую больницу, были зарегистрированы в проспективном регистре, который включал 780 пациентов с разорвавшимися церебральными аневризмами, 135 из которых при поступлении имели IV и V степень по шкале тяжести аСАК Всемирной Федерации Нейрохирургических Обществ (WFNS).

Средний возраст пациентов составил 51±12 лет (95 % ДИ: 49–53). Основные характеристики пациентов с тяжелой степенью тяжести аСАК представлены в таблице 1.

Таблица 1. Описательная статистика категориальных переменных у пациентов с аСАК.

Table 1. Descriptive statistics of categorical variables in patients with aSAH.

Показатели	Категории	п, пациентов (%)	95 % ДИ
Пол	Мужской	76 (56,30 %)	47,5–64,8
	Женский	59 (43,70 %)	35,2–52,5
Оценка WFNS	4	128 (94,80 %)	89,6–97,9
	5	7 (5,20 %)	2,1–10,4
Оценка по Fisher	4	135 (100,00 %)	97,3–100,0
Риск ЦА по VASOGRADE	Red	135 (100,00 %)	97,3–100,0
Бассейн разорвавшейся аневризмы	Задняя циркуляция	8 (5,90 %)	2,6–11,3
	Передняя циркуляция	127 (94,10 %)	88,7–97,4
Локализация разорвавшейся аневризмы	Бифуркация ВСА	1 (0,70 %)	0,0–4,1
	ВМА	3 (2,20 %)	0,5–6,4
	ЗМА	1 (0,70 %)	0,0–4,1
	ОА	3 (2,20 %)	0,5–6,4
	ПМА	73 (54,10 %)	45,3–62,7
	ПНМА	1 (0,70 %)	0,0–4,1
	СМА	32 (23,70 %)	16,8–31,8
	Супраклиноидный отдел ВСА	21 (15,60 %)	9,9–22,8
Сопутствующее вмешательство	Выполнялось	95 (70,40 %)	61,9–77,9
	Не выполнялось	40 (29,60 %)	22,1–38,1
Удаление гематомы	Выполнялось	31 (23,00 %)	16,2–31,0
	Не выполнялось	104 (77,00 %)	69,0–83,8
ЛШВ	Выполнялось	78 (57,80 %)	49,0–66,2
	Не выполнялось	57 (42,20 %)	33,8–51,0
ДКТЧ	Выполнялась	33 (24,40 %)	17,5–32,6
	Не выполнялась	102 (75,60 %)	67,4–82,5
Верификация ЦА	Не выявлен	42 (31,10 %)	23,4–39,6
	Выявлен	93 (68,90 %)	60,4–76,6
Выполнение ХА	Не выполнялась	97 (71,90 %)	63,5–79,2
	Выполнялась	38 (28,10 %)	20,8–36,5
Вторичные ишемические осложнения	Не верифицированы	56 (41,50 %)	33,1–50,3
	Верифицированы	79 (58,50 %)	49,7–66,9
Гидроцефалия	Не выявлена	77 (57,00 %)	48,2–65,5
	Выявлена	58 (43,00 %)	34,5–51,8

В зависимости от методики выключения церебральной аневризмы из кровотока все пациенты были распределены на 2 группы: в первую вошли 100 (74,00 %) пациентов, которым выполнено эндоваскулярное вмешательство (ЭВ) в объеме окклюзии полости аневризмы отделяемыми микроспиралями, а во вторую — 35 (26,00 %) пациентов, которым выполнено микрохирургическое клипирование (МК).

Критериями включения в исследование являлись: САК аневризматической этиологии; степень тяжести по WFNS 4 и 5, а по шкале Fisher — 4; возможность динамического наблюдения за пациентом в течение 12 месяцев.

Критерии исключения: декомпенсированные соматические заболевания; уровень сознания глубже комы первой степени по шкале ком Глазго; возраст старше 80 и моложе 18 лет.

Результаты. Средний возраст пациентов статистически значимо не отличался в изучаемых группах ($p=0,888$, t -критерий Стьюдента): в эндоваскулярной группе составил 51 ± 13 (95ДИ 48–53), а в группе микрохирургического клипирования — 50 ± 10 лет (95ДИ 47–54).

В обеих группах преобладали мужчины: в эндоваскулярной группе — 58 (58,00 %), а в группе клипирования — 18 (51,40 %). Представленные различия являлись статистически не значимыми ($p=0,50$, Хи-квадрат Пирсона).

Оценка степени тяжести по классификации WFNS выявила преобладание пациентов с 4 баллами как в ЭВ, так и МК-группах, что составило 97 (97,00 %) и 31 (88,60 %) соответственно. WFNS 5 установлено у 3 (3,00 %) и 4 (11,40 %) пациентов соответствующих групп (приведенные различия не являлись статистически значимыми, $p=0,074$, Хи-квадрат Пирсона).

По шкале Fisher тяжесть кровоизлияния оценена в 4 балла у всех пациентов в изучаемых группах. По шкале VASOGRADE в виду высокой тяжести аСАК также у всех пациентов установлен высокий риск (red).

По шкале тяжести внутрижелудочкового кровоизлияния Graeb медиана тяжести составила в ЭВ группе 3,00 с ИКР от 2,00 до 4,50, а в группе МК — 3,00 с ИКР от 2,00 до 6,00. Приведенные различия также не были статистически значимы ($p=0,111$, U -критерий Манна–Уитни).

Анализ вида кровоизлияния в зависимости от методики выключения разорвавшейся церебральной аневризмы выявил: массивное базальное кровоизлияние в ЭВ группе не было верифицировано, в то время как в группе МК оно диагностировано у 2 (5,70 %) пациентов. Комбинация аСАК и внутрижелудочкового кровоизлияния (ВЖК) установлена у 34 (34,00 %) пациентов ЭВ группы и у 9 (25,70 %) в группе МК, а САК и внутримозговое кровоизлияние (ВМК) — у 16 (16,00 %) и 4 (11,40 %) пациентов ЭВ и МК группах соответственно, сочетание САК, ВЖК и ВМК — у 50 (50,00 %) и 20 (57,10 %) пациентов (рисунок 1).

При выполнении статистического анализа зависимости способа выключения аневризмы от вида кровоизлияния не удалось выявить статистически значимых различий ($p=0,075$, используемый метод: Хи-квадрат Пирсона).

Выполненный статистический анализ объема гематомы в изучаемых группах установил, что медиана объема ВМК составила в ЭВ группе 7,00 мл с ИКР от 0 до 20, а в группе МК объем был выше и составил 12 мл с ИКР от 0 до 36 мл. Представленные различия являлись статистически не значимыми ($p=0,100$, U -критерий Манна–Уитни). Распределение пациентов по группам в зависимости от объема ВМК представлено на рисунке 2. Исходя из представленных на нем данных можно предположить, что одним из критериев выбора методики выключения разорвавшейся церебральной аневризмы являлся объем ВМК: у пациентов группы МК статистически значимо чаще ($p=0,032$, Хи-квадрат Пирсона) диагностированы ВМК более 30 мл (13 (37,10 %) против 16 (16,00 %) пациентов ЭВ группы).

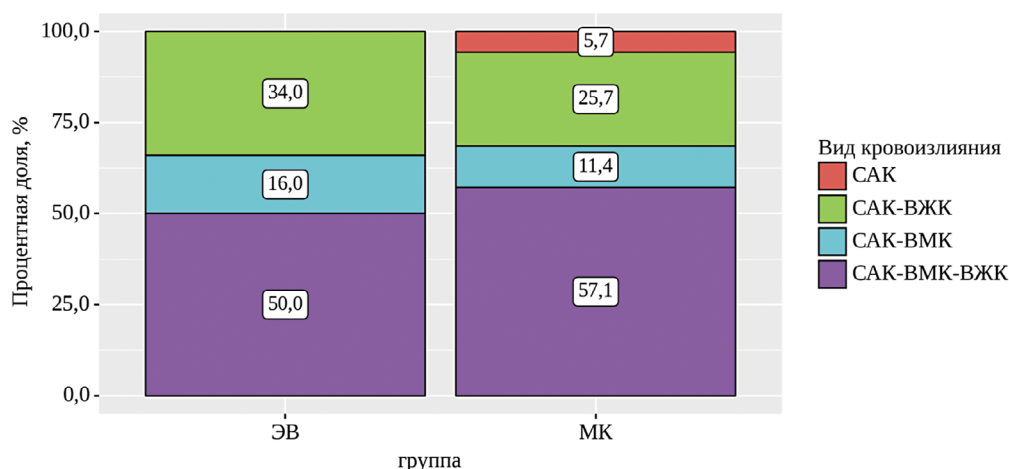


Рисунок 1. Анализ вида кровоизлияния в зависимости от метода выключения аневризмы из кровотока

Figure 1. Hemorrhage type depending on the procedure of aneurysm exclusion from blood flow

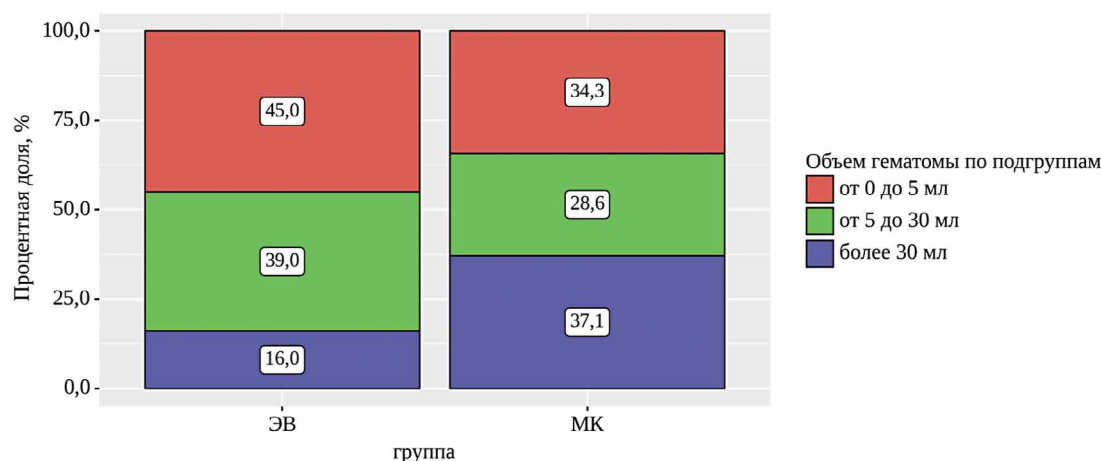


Рисунок 2. Анализ объема ВМК в зависимости от способа выключения церебральной аневризмы

Figure 2. Analysis of intra-cerebral hemorrhage volume depending on the procedure for cerebral aneurysm exclusion

Анализ локализации ЦА в изучаемых группах представлен в таблице 2. Стоит отметить, что большинство разорвавшихся аневризм в ЭВ группе — 92(92,00 %) локализованы в каротидном бассейне, тогда как в группе МК данная локализация выявлена у 35(100,00 %) пациентов. В ВББ разорвавшаяся аневризма локализовалась у 8(8,00 %) пациентов ЭВ группы. Приведенные различия не являлись статистически значимыми ($p=0,112$, Точный критерий Фишера).

Таблица 2. Анатомическая характеристика разорвавшейся аневризмы в зависимости от методики выключения аневризмы из кровотока

Table 2. Anatomical characterization of ruptured aneurysm depending on the procedure for aneurysm exclusion from blood flow

Локализация разорвавшейся аневризмы	Группа		p
	ЭВ	МК	
бифуркация ВСА	1 (1,0)	0 (0,0)	< 0,001*
ВМА	3 (3,0)	0 (0,0)	
ЗМА	1 (1,0)	0 (0,0)	
ОА	3 (3,0)	0 (0,0)	
ПМА	57 (57,0)	16 (45,7)	
ПНМА	1 (1,0)	0 (0,0)	
СМА	13 (13,0)	19 (54,3)	
Супраклиноидный отдел ВСА	21 (21,0)	0 (0,0)	

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

Следующей важной анатомической характеристикой ЦА является ширина шейки и соотношение данного показателя с шириной тела аневризмы. Нами был проведен статистический анализ, который позво-

лил установить, что медиана размера шейки у пациентов ЭВ группы составила 3 мм к ИКР от 2 до 4 мм, в то время как в группе МК данный показатель составил 6 мм с ИКР от 4 до 8 мм. Согласно представленным данным, размер шейки церебральной аневризмы у пациентов группы МК был статистически значимо больше, чем в ЭВ группе ($p<0,001$, U-критерий Манна-Уитни).

Далее вышеизложенные данные были подтверждены анализом соотношения тела аневризмы к размеру ее шейки (рисунок 3). Статистический анализ установил, что медиана соотношения тело/шейка в группе МК была статистически значимо ($p<0,001$, U-критерий Манна-Уитни) меньше (0,83 с ИКР от 0,67 до 1,00), чем в ЭВ группе (1,33 с ИКР от 1 до 1,62).

Одним из важнейших залогов успеха лечения пациентов с тяжелым аСАК является своевременная хирургическая коррекция его осложнений, ключевыми из которых являются внутримозговые гематомы, окклюзионная гидроцефалия и гемотампонада желудочковой системы головного мозга, а также выраженный его отек.

Характеристика нейрохирургических вмешательств, выполненных пациентам в исследуемых группах представлена на рисунке 4.

Сопутствующие нейрохирургические вмешательства в ЭВ-группе потребовались 66(66,00 %) пациентам, а в группе МК — 27(77,10 %). Декомпрессивная трепанация черепа (ДКТЧ) и ликворошунтирующая операция (ЛШО) — 5(5,00 %) и 15(42,90 %) пациентам соответственно. Сочетание ДКТЧ, удаления ВМГ и ликворошунтирующей операции выполнялось в 7(7,00 %) и 6(17,10 %) случаях.

Следует отметить, ЛШО чаще выполнялись у пациентов ЭВ группы, чем у группы МК: 41(41,00 %) и 1(2,90 %) пациентов. Удаление ВМГ выполнено 10(10,00 %) пациентам ЭВ группы и 5(14,30 %) группы МК. Троим (3,00 %) пациентам ЭВ группы выполнена ЛШО и удаление ВМГ.

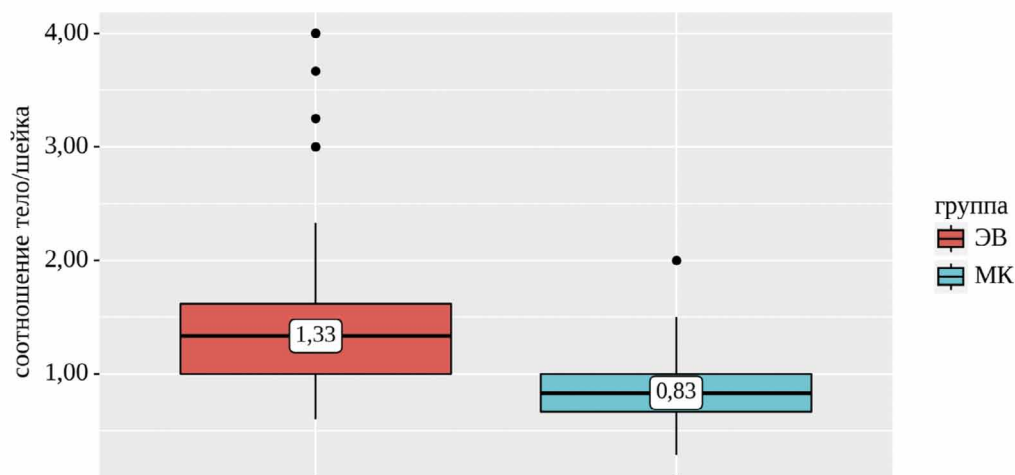


Рисунок 3. Анализ соотношения тело/шейка в зависимости от способа выключения аневризмы из кровотока

Figure 3. Analysis of the body/neck ratio depending on the procedure for aneurysm exclusion from blood flow

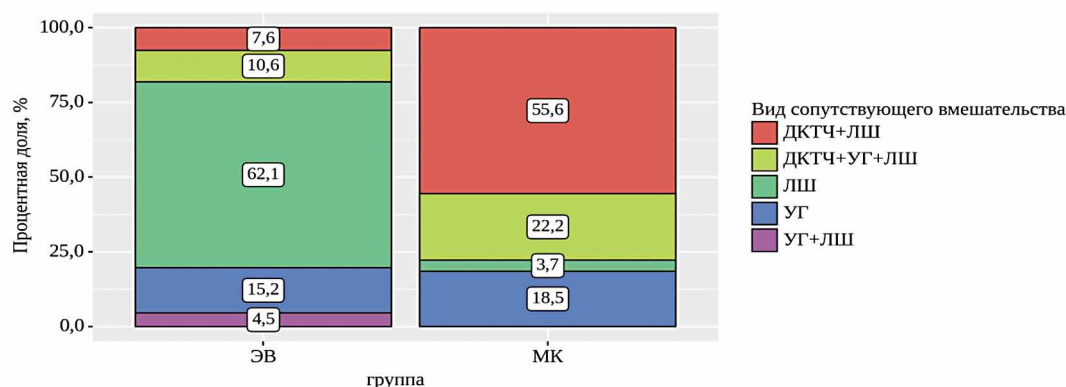


Рисунок 4. Анализ вида сопутствующего вмешательства в изучаемых группах (ДКТЧ — декомпрессивная трепанация черепа; ЛШ — ликворшунтирующая операция; УГ — удаление внутримозговой гематомы)

Figure 4. Analysis of the concomitant intervention type in the study subgroups (DC — decompressive craniotomy; LS — liquor-shunting surgery; HR — intracerebral hematoma removal)

В соответствии с представленными данными, частота применения тех или иных сопутствующих вмешательств значительно отличалась в изучаемых группах ($p < 0,001$, Хи-квадрат Пирсона). Однако стоит отметить, что, несмотря на характер применяемых сопутствующих вмешательств, статистически значимые различия между изучаемыми группами установлены только в частоте выполнения декомпрессивной трепанации черепа (таблица 3).

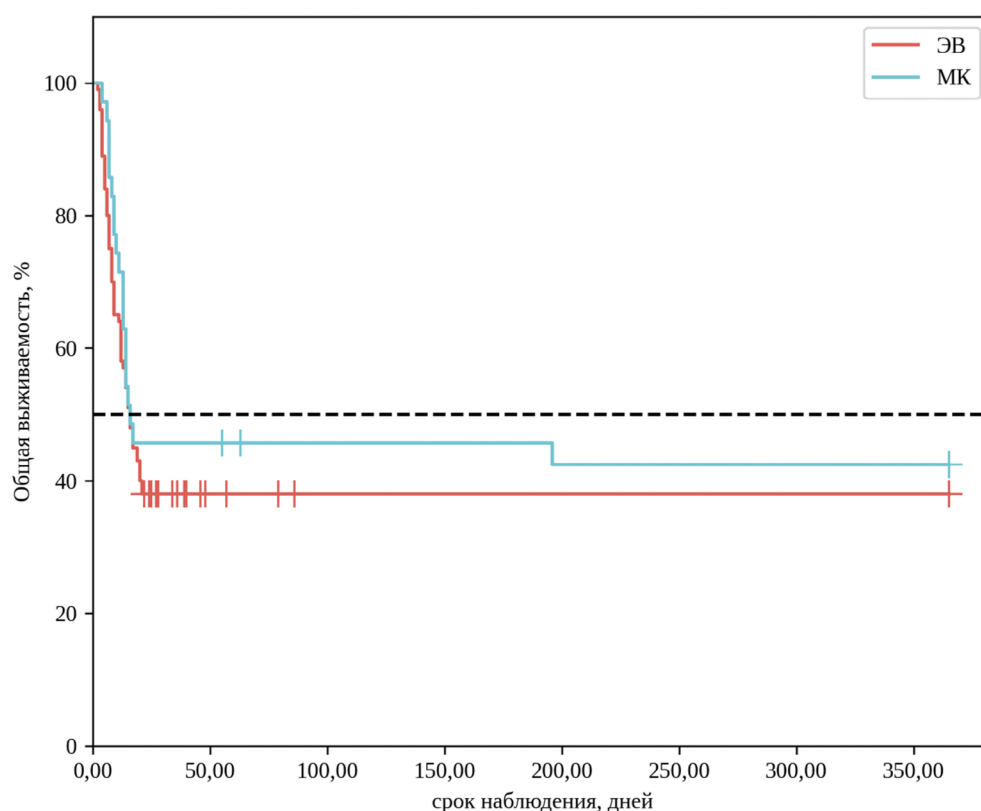
Таблица 3. Сравнительная характеристика частоты применения основных нейрохирургических вмешательств у пациентов с аСАК.

Table 3. Comparative characteristic of the frequency of additional neurosurgical interventions in patients with aSAH

Показатель	Группа		p
	ЭВ	МК	
Удаление гематомы	20 (30,3)	11 (40,7)	0,332
ДКТЧ	12 (18,2)	21 (77,8)	< 0,001*
ЛШВ	56 (84,8)	22 (81,5)	0,689

Для оценки исходов лечения проведен анализ общей выживаемости в изучаемых группах, а также оценка качества жизни при выписке, через 6, 12 и 36 месяцев по модифицированной шкале Рэнкина (mRs) и шкале исходов Глазго. В ЭВ группе в остром периоде летальный исход зарегистрирован у 62 (62,00 %), а в группе микрохирургического клипирования у 20 (57,10 %) пациентов. При выполнении статистического анализа не удалось выявить значимых различий ($p = 0,613$, Хи-квадрат Пирсона). Шансы летального исхода в группе микрохирургического клипирования были ниже в 1,224 раза по сравнению с эндоваскулярной группой. Представленные различия шансов не были статистически значимыми (ОШ = 0,817; 95 % ДИ: 0,374–1,786).

Анализ общей выживаемости в изучаемых группах (рисунок 5), оцененный с помощью теста отношения правдоподобия, не выявил статистически значимых различий ($p = 0,453$).



ЭВ								
Наблюдений	100	27	23	23	23	23	23	23
Цензурировано	0	11	15	15	15	15	15	15
Событий	0	62	62	62	62	62	62	62
МК								
Наблюдений	35	16	14	14	13	13	13	13
Цензурировано	0	0	2	2	2	2	2	2
Событий	0	19	19	19	20	20	20	20

Рисунок 5. Кривая общей выживаемости в зависимости от группы

Figure 5. Overall survival curves in the study groups

Далее проведен статистический анализ динамики исхода лечения по mRs при выписке, через 6, 12 и 36

месяцев после кровоизлияния в зависимости от методики выключения аневризмы из кровотока (таблица 4).

Таблица 4. Анализ динамики исхода по mRs в зависимости от группы.

Table 4. Analysis of outcome dynamics by mRs in the study groups.

Группа	Исход	Этапы наблюдения				Р
		при выписке	6 мес.	12 мес.	36 мес.	
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
ЭВ	благоприятный	16(42,1)	19 (50,0)	20 (52,6)	20 (52,6)	0,035*
	неблагоприятный	22 (57,9)	19 (50,0)	18 (47,4)	18 (47,4)	
МК	благоприятный	1(6,7)	5 (33,3)	7 (46,7)	10 (66,7)	$< 0,001^*$ $p_{\text{при выписке} \rightarrow 36 \text{ мес.}} = 0,016$
	неблагоприятный	14 (93,3 %)	10 (66,7)	8 (53,3)	5 (33,3)	
Р		0,020*	0,363	0,766	0,539	—

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

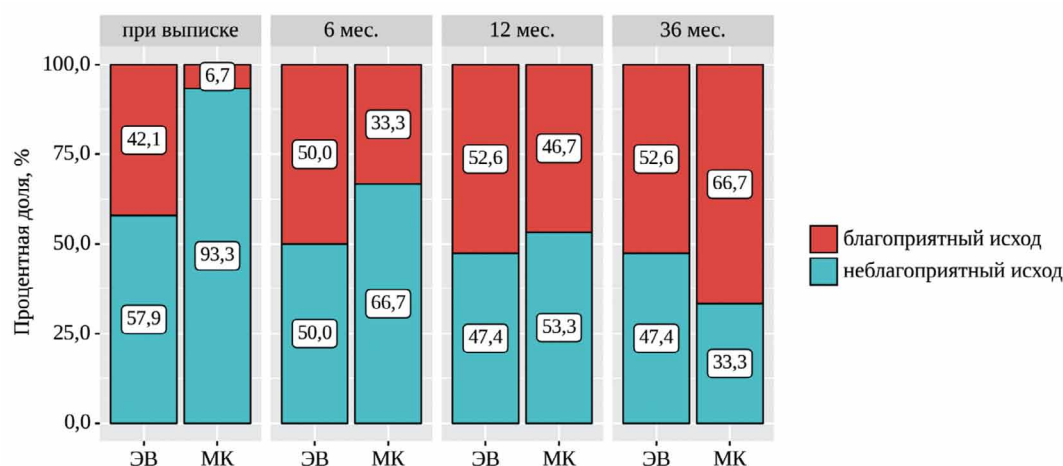


Рисунок 6. Анализ динамики исхода по mRs в изучаемых группах

Figure 6. Analysis of outcome dynamics by mRs in the study groups

В ходе анализа качества жизни на этапе выписки из стационара были выявлены статистически значимые различия ($p=0,020$, Точный критерий Фишера) — благоприятный исход чаще верифицирован у пациентов ЭВ группы.

Данные, полученные через 6, 12 и 36 месяцев после кровоизлияния статистически значимых различий в исходах у выживших пациентов не показали ($p=0,363$, $0,766$ и $0,539$, соответственно, Точный критерий Фишера).

Анализ динамики качества жизни внутри изучаемых групп (рисунок 6) показал, что как в ЭВ, так и в МК-группе были установлены статистически значимые изменения ($p=0,035$ и $p<0,001$, Q-критерий Кохрена), свидетельствующие об увеличении качества жизни пациентов в течение периода наблюдения.

Обсуждение.

По данным исследования ISAT эндоваскулярные вмешательства в остром периоде характеризуются более низким риском смерти и стойкой утраты трудоспособности не только в течение первого года после вмешательства, но и в более отдаленном периоде (10 лет наблюдения) [11–13]. В исследовании BRAT, не смотря на более высокую частоту повторных хирургических вмешательств, в эндоваскулярной группе вследствие меньшей радикальности после первого вмешательства, риск повторного кровоизлияния в изучаемых группах не отличался [14,15]. Результаты ISAT и BRAT послужили основанием для более широкого внедрения эндоваскулярных технологий в лечение разорвавшихся церебральных аневризм. Это позволяет рассматривать их в качестве приоритетного метода у пациентов высокой степени тяжести (WFNS 4 и 5), что является ограничением для микрохирургического клипирования. Стоит также отметить, что в крупных исследованиях (ISAT, BRAT) широко не применялись современные устройства для окклюзии полости ЦА (потокотклоняющих и ассистирующих стентов), которые уменьшают риск развития осложнений в остром периоде аСАК

[16]. Достижения в области микрохирургических и интервенционных нейрорадиологических методов предоставляют новые возможности лечения даже для анатомически сложных аневризм (с широкой шейкой или бифуркационные). Существенные ограничения может вносить потребность в антитромбоцитарной терапии при использовании ассистирующих и поток-перенаправляющих стентов, что, в свою очередь, осложняет ведение пациентов с аСАК, которым может потребоваться выполнение сопутствующих нейрохирургических вмешательств [17,18].

Одним из важнейших патогенетических механизмов аневризматического субарахноидального кровоизлияния является формирующийся на 3–14 сутки после разрыва аневризмы церебральный вазоспазм, который приводит к отсроченной церебральной ишемии, обуславливающей очаговый и общемозговой неврологический дефицит. В настоящее время в нейрохирургии принято разделять ангиографический вазоспазм, который описывает сужение церебральных артерий, верифицированное при выполнении КТ, МРТ или церебральной ангиографии, и отсроченную церебральную ишемию, которая описывает клинические проявления ангиографического вазоспазма [19]. Диагноз отсроченной церебральной ишемии основывается на клинической картине и результатах дополнительных методов исследования для исключения других причин неврологического ухудшения. Стоит отметить, что отсроченные ишемические изменения зачастую не возникают изолированно и сопряжены с другими осложнениями, сопутствующими ухудшению неврологического статуса [20,21].

На наш взгляд, для выбора методики выключения аневризмы из кровотока должны учитываться не только клинические (возраст, тяжесть состояния, наличие больших внутримозговых гематом, сопутствующая патология), но и морфологические факторы (размер, форма и расположение разорвавшейся аневризмы, наличие двух и более аневризм). Кроме вышеуказанных факторов большое значение имеет

наличие оборудования для выполнения как микрохирургического клипирования, так и эндоваскулярных операций [22, 23].

Заключение. Подход к выбору тактики лечения пациентов с тяжелым аСАК остается одной из важнейших проблем сосудистой нейрохирургии. Общеизвестным фактом является то, что ближайшие исходы лечения пациентов лучше при эндоваскулярной окклюзии полости аневризмы микроспиральями. В нашем исследовании применимость этого утверждения показана у пациентов с тяжелым аСАК. Однако, влияния методики выключения аневризмы на выживаемость пациентов в ходе лечения не установлено.

Стоит отметить, что риск интраоперационных осложнений и в эндоваскулярной, и в микрохирургической группах низкий, а степень радикальности выключения аневризмы значительно выше у пациентов подгруппы микрохирургического клипирования. В частности, учитывая лучшую долгосрочную устойчивость к рецидивам, повторным кровотечениям, хирургическое клипирование может быть предпочтительным вариантом у очень молодых пациентов.

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

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

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики: Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study

ORCID авторов / ORCID of authors

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

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

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

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

Иванова Наталья Евгеньевна/
Ivanova Natalia Evgenyevna
<https://orcid.org/0000-0003-2790-0191>

Карпов Сергей Михайлович/Karpov Sergei Mihailovich
<https://orcid.org/0000-0001-9890-5008>

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

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

Литература/References

- Mitra D, Gregson B, Jayakrishnan V, Gholkar A, Vincent A, White P, Mitchell P. Treatment of poor-grade subarachnoid hemorrhage trial. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2015;36(1):116–120. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4061>
- Бобинов В.В., Рожченко Л.В., Горощенко С.А., Коломин Е.Г., Петров А.Е. Ближайшие и отдаленные результаты внутрисосудистой окклюзии церебральных аневризм отделяемыми спиралями. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова.* 2022;14(2):29–36. [Bobinov V.V., Rozhchenko L.V., Goroshchenko S.A., Kolomin E.G., Petrov A.E. Immediate and long-term results of endovascular coiling of cerebral aneurysms. *Polenov Neurosurgical Institute — branch of Almazov Medical Research Centre.* 2022;14(2):29–36. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2023-25-2-10-19> EDN MMANZK.
- Крылов В.В., Коновалов А.Н., Дашьян В.Г., Кондаков Е.Н., Танышин С.В., Горелышев С.К. и др. Состояние нейрохирургической службы Российской Федерации. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2017; 81 (1): 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.)]. <https://doi.org/10.17116/neiro20178075-12>
- Коновалов А.Н., Крылов В.В., Филатов Ю.М., Элиава Ш.Ш., Белоусова О.Б., Ткачев В.В. 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.)].
- Бобинов В.В., Петров А.Е., Горощенко С.А., Иванова Н.Е., Рожченко Л.В., Сеницын П.С., Иванов А.А. Исторические аспекты хирургического лечения церебральных аневризм. Часть I. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова.* 2020;12(1):5–11. [Bobinov V.V., Petrov A.E., Goroshchenko S.A., Ivanova N.E., Rozhchenko L.V., Sinitsyn P.S., Ivanov A.A. Historical aspects of cerebral aneurysms surgery. Part 1. *Polenov Neurosurgical Institute — branch of Almazov Medical Research Centre.* 2020;12(1):5–11. (In Russ.)]. EDN KIJPH.
- Rawal S, Alcaide-Leon P, Macdonald RL, et al. Meta-analysis of timing of endovascular aneurysm treatment in subarachnoid haemorrhage: inconsistent results of early treatment within 1 day *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2017;88:241–248. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2016-314596>
- Крылов В.В., Годков И.М., Дмитриев А.Ю. Интраоперационные факторы риска в хирургии церебральных аневризм. *Материалы городской научно-практической конференции. М.: НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского;* 2007;200:16–22. [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;200:16–22. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-19-26>

8. Catapano JS, Nguyen CL, Frisoli FA, Sagar S, Baranoski JF, Cole TS, Labib MA, Whiting AC, Ducruet AF, Albuquerque FC, Lawton MT. Small intracranial aneurysms in the Barrow Ruptured Aneurysm Trial (BRAT). *Acta Neurochir (Wien)*. 2021;163(1):123–129. <https://doi.org/10.1007/s00701-020-04602-4>
9. Hua X, Gray A, Wolstenholme J, Clarke P, Molyneux AJ, Kerr RSC, Clarke A, Sneade M, Rivero-Arias O. Survival, Dependency, and Health-Related Quality of Life in Patients With Ruptured Intracranial Aneurysm: 10-Year Follow-up of the United Kingdom Cohort of the International Subarachnoid Aneurysm Trial. *Neurosurgery*. 2021;88(2):252–260. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyaa454>
10. Darsaut TE, Keough MB, Sagga A, Chan VKY, Diouf A, Boisseau W, Magro E, Kotowski M, Roy D, Weill A, Iancu D, Bojanowski MW, Chaalala C, Bilocq A, Estrade L, Lejeune JP, Bricout N, Scholtes F, Martin D, Otto B, Findlay JM, Chow MM, O’Kelly CJ, Ashforth RA, Rempel JL, Lesiuc H, Sinclair J, Altschul DJ, Arkan F, Guilbert F, Chagnon M, Farzin B, Gevry G, Raymond J. Surgical or Endovascular Management of Middle Cerebral Artery Aneurysms: A Randomized Comparison. *World Neurosurg*. 2021;149: e521–e534. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.01.142>
11. Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, Clarke M, Sneade M, Yarnold JA, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion. *Lancet*. 2005;366(9488):809–817. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67214-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67214-5)
12. Molyneux AJ, Birks J, Clarke A, Sneade M, Kerr RS. The durability of endovascular coiling versus neurosurgical clipping of ruptured cerebral aneurysms: 18 year follow-up of the UK cohort of the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT). *Lancet*. 2015;385(9969):691–697. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60975-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60975-2)
13. Mascitelli JR, Cole T, Yoon S, Nakaji P, Albuquerque FC, McDougall CG, et al. External validation of the Subarachnoid Hemorrhage International Trialists (SAHIT) predictive model using the Barrow Ruptured Aneurysm Trial (BRAT) cohort. *Neurosurgery*. 2020;86(1):101–106. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyy600>
14. Spetzler, Robert & McDougall, Cameron & Albuquerque, Felipe & Zabramski, Joseph & Hills, Nancy & Partovi, Shahram & Nakaji, Peter & Wallace, Robert. (2013). The Barrow Ruptured Aneurysm Trial: 3-year results. *Journal of neurosurgery*. 119. <https://doi.org/10.3171/2013.3>
15. 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;123(3):609–617. <https://doi.org/10.3171/2014.9.JNS141749>
16. Shetova IM, Shtadler VD, Aronov MS, Piradov MA, Krylov VV. Long-term results of surgical treatment of patients with cerebral arterial aneurysms. *S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry = Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S. S. Korsakova*. 2023;123(3):41–49. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro202312303241>
17. Вязгина Е.М., Иванова Н.Е., Иванов А.Ю., Петров А.Е., Рожченко Л.В., Благоразумова Г.П., Горощенко С.А., Бобинов В.В., Иванов А.А., Синицын П.С. Двойная антиагрегантная терапия после установки интракраниальных стентов при аневризмах сосудов головного мозга. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова*. 2019;11(1):8–14. [Dual antiplatelet therapy after intracranial stents implantation for cerebral aneurysms. 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. (in Russ.).]
18. Grasso G., Perra G. Surgical management of ruptured small cerebral aneurysm: outcome and surgical notes. *Surg Neurol Int* 2015;6:185. <https://doi.org/10.4103/2152-7806.171257>
19. Kumar G, Dumitrascu OM, Chiang CC, O’Carroll CB, Alexandrov AV. Prediction of delayed cerebral ischemia with cerebral angiography: a meta-analysis. *Neurocrit Care*. 2018;30:62–71. <https://doi.org/10.1007/s12028-018-0572-2>
20. Crowley RW, Medel R, Dumont AS, Ilodigwe D, Kassell NF, Mayer SA, et al. Angiographic vasospasm is strongly correlated with cerebral infarction after subarachnoid hemorrhage. *Stroke*. 2011;42(4):919–923. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.597005>
21. Neifert SN, Chapman EK, Martini ML, Shuman WH, Schupper AJ, Oermann EK, Mocco J, Macdonald RL. Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: the Last Decade. *Transl Stroke Res*. 2021;12(3):428–446. <https://doi.org/10.1007/s12975-020-00867-0> Epub 2020 Oct 19.
22. Шетова И.М., Штадлер В.Д., Матвеев П.Д. Отдаленные результаты хирургического лечения церебральных аневризм в остром периоде кровоизлияния. Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. 2021;10(2):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.).] <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-2-328-336>
23. Бобинов В.В., Рожченко Л.В., Петров А.Е., Горощенко С.А., Коломин Е.Г., Самочерных Н.К., Туканов Н.Ю., Самочерных К.А. Ближайшие и отдаленные результаты эндоваскулярного лечения церебральных аневризм. *Нейрохирургия*. 2023;25(2):10–19. [Bobinov V.V., Rozhchenko L.V., Petrov A.E., Goroshchenko S.A., Kolomin E. G., Samochernikh N. K., Tukanov N. Yu., Samochernikh K.A. Early and long-term results of endovascular treatment of cerebral aneurysms. Russian journal of neurosurgery. 2023;25(2):10–19. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2023-25-2-10-19> EDN JTKNWY.