Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова
2024, т. 124, №8, с. 62–70
https://doi.org/10.17116/jnevro202412408162

S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry
2024, vol. 124, no. 8, pp. 62–70
https://doi.org/10.17116/jnevro202412408162

Влияние хирургической методики на отдаленные результаты лечения аневризм головного мозга

© И.М. ШЕТОВА[1, 2], В.А. ЛУКЬЯНЧИКОВ[1, 3], Т.А. ШАТОХИН[1, 3], А.А. ЯКОВЛЕВ[4], М.А. ПИРАДОВ[1], В.В. КРЫЛОВ[3]

[1]ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия;
[2]ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия;
[3]ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;
[4]ФГБУН «Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук», Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить отдаленные результаты хирургического лечения церебральных аневризм (ЦА) после применения разных методов выключения аневризмы из кровотока.

Материал и методы. Проведен анализ отдаленных результатов хирургического лечения 311 пациентов по поводу ЦА (в среднем через 3,5 года). После разрыва ЦА был оперирован 201 пациент, по поводу неразорвавшейся аневризмы — 110. Для выключения аневризмы из кровотока использовали микрохирургический или эндоваскулярный метод. При поступлении в стационар для оперативного лечения выполняли клинико-диагностическое обследование для подтверждения диагноза и определения объема, сроков и вида вмешательства. В отдаленном периоде проводили клинико-неврологическое исследование, включившее оценку степени ограничения дееспособности (с использованием индекса Бартела и модифицированной шкалы Рэнкина), когнитивных функций (с помощью теста MoCA) и психоэмоциональной сферы (с использованием шкалы HADS).

Результаты. В отдаленном периоде хирургии аневризм симптомы зависимости установлены у 49 (16%) пациентов, выраженного и полного ограничения самообслуживания — у 17 (8%), когнитивных расстройств — у 212 (68%). Выполнение эндоваскулярной эмболизации аневризмы ассоциировано с большей долей благоприятных функциональных исходов по сравнению с применением микрохирургического метода (10% против 17%), а также с сохранностью когнитивных функций (9 и 17% соответственно). Выполнение фибринолиза сгустков крови связано с высокой степенью ограничения дееспособности и зависимости в отдаленном периоде (p=0,04). У пациентов в отдаленном периоде экстра-интракраниального шунтирования установлено преобладание сохранных когнитивных функций. Выполнение фибринолиза, напротив, явилось предиктором развития деменции (p=0,02). Не было выявлено связи симптомов тревоги и депрессии в отдаленном периоде с методом хирургического лечения.

Заключение. Степень ограничения дееспособности и самообслуживания, а также когнитивных расстройств в отдаленном периоде хирургического лечения церебральных аневризм выше у пациентов после микрохирургического клипирования по сравнению с группой пациентов, которым выполнена эндоваскулярная эмболизация. Предиктором выраженных нарушений жизнедеятельности и развития деменции в отдаленном периоде хирургического лечения аневризм головного мозга явилось выполнение фибринолиза сгустков крови у пациентов с массивным базальным субарахноидальным кровоизлиянием. Выполнение экстра-интракраниального шунтирования ассоциировано с благоприятным прогнозом восстановления когнитивных функций.

Ключевые слова: *церебральная аневризма, субарахноидальное кровоизлияние, хирургический метод, отдаленный период.*

Информация об авторах:
Шетова И.М. — https://orcid.org/0000-0001-8975-7875
Лукьянчиков В.А. — https://orcid.org/0000-0003-4518-9874
Шатохин Т.А. — https://orcid.org/0000-0002-2864-9675
Яковлев А.А. — https://orcid.org/0000-0003-2546-5130
Пирадов М.А. — https://orcid.org/0000-0002-6338-0392
Крылов В.В. — https://orcid.org/0000-0001-7206-8926
Автор, ответственный за переписку: Шетова И.М. — e-mail: shetova@gmail.com

Как цитировать:
Шетова И.М., Лукьянчиков В.А., Шатохин Т.А., Яковлев А.А., Пирадов М.А., Крылов В.В. Влияние хирургической методики на отдаленные результаты лечения аневризм головного мозга. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2024;124(8):62–70. https://doi.org/10.17116/jnevro202412408162

The effect of surgical technique on the long-term results of treatment of brain aneurysms

© I.M. SHETOVA[1, 2], V.A. LUKYANCHIKOV[1, 3], T.A. SHATOKHIN[1, 3], A.A. YAKOVLEV[4], M.A. PIRADOV[1], V.V. KRYLOV[3]

[1]Scientific Center of Neurology, Moscow, Russia;
[2]Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow, Russia;
[3]Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;
[4]Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To study the long-term outcomes of surgical treatment of cerebral aneurysms (CA) after using different methods of excluding the aneurysm from the bloodstream.

Material and methods. We analyzed the long-term results of surgical treatment of 311 patients for CA (on average after 3.5 years). Two hundred and one patients were operated after CA rupture, 110 for an unruptured aneurysm. Microsurgical or endovascular methods were used to isolate the aneurysm from the bloodstream. Upon admission to the hospital for surgical treatment, a clinical diagnostic examination was performed to confirm the diagnosis and determine the timing and type of intervention. In the long-term period, a clinical neurological study, including an assessment of disability with the Barthel index and the modified Rankin scale, cognitive functions (MoCA test) and the psycho-emotional sphere (HADS) was carried out.

Results. In the long-term period of aneurysm surgery, symptoms of disability were identified in 49 patients (16%), severe and complete limitation of self-care in 17 (8%), and cognitive impairment in 212 (68%). Endovascular embolization performance of an aneurysm was associated with a higher proportion of favorable functional outcomes compared with the use of a microsurgical method (10% versus 17%), as well as preservation of cognitive functions (9% and 17%, respectively). Blood clots fibrinolysis was associated with severe disability and dependence in the long-term period (p=0.04). Patients treated with extra-intracranial shunting (EICS) demonstrated better cognitive functions; fibrinolysis, on the contrary, was a predictor of dementia (p=0.02). There was no relationship between symptoms of anxiety and depression in the long-term period and surgical treatment method.

Conclusions. Disability, dependence and disturbance of cognitive functions in the long-term period of CA surgical treatment are higher in patients after microsurgical clipping compared to endovascular embolization. Performance of blood clots fibrinolysis is associated with severe disability and dementia in patients with massive basal aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Performing EICS is associated with a favorable prognosis for the recovery of cognitive functions.

Keywords: *cerebral aneurysm, subarachnoid hemorrhage, surgical method, long-term period.*

Information about the authors:
Shetova I.M. — https://orcid.org/0000-0001-8975-7875
Lukyanchikov V.A. — https://orcid.org/0000-0003-4518-9874
Shatokhin T.A. — https://orcid.org/0000-0002-2864-9675
Yakovlev A.A. — https://orcid.org/0000-0003-2546-5130
Piradov M.A. — https://orcid.org/0000-0002-6338-0392
Krylov V.V. — https://orcid.org/0000-0001-7206-8926
Corresponding author: Shetova I.M. — e-mail: shetova@gmail.com

To cite this article:
Shetova IM, Lukyanchikov VA, Shatokhin TA, Yakovlev AA, Piradov MA, Krylov VV. The effect of surgical technique on the long-term results of treatment of brain aneurysms. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2024;124(8):62–70. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/jnevro202412408162

Одной из самых тяжелых форм церебрального инсульта, характеризующейся высокими показателями летальности и инвалидизации, является субарахноидальное кровоизлияние (САК), более чем в $^1/_2$ случаев вызванное аневризматической болезнью головного мозга [1—3].

САК обусловливает от 5 до 10% острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) и развивается преимущественно у лиц молодого и среднего возраста, что указывает на медицинскую и социальную значимость заболевания [4—6].

Итогом реализации программ по совершенствованию хирургической помощи пациентам с сосудистой патологией головного мозга явился рост показателей ранней диагностики, своевременного оперативного лечения и интенсивной терапии, что привело к увеличению выживаемости при САК за последние несколько десятилетий на 17% [7—9].

Результаты изучения катамнеза пациентов, перенесших хирургическое вмешательство по поводу аневризматического САК, свидетельствуют о высокой частоте развития когнитивных нарушений (КН) и психоэмоциональных расстройств, часто превалирующих в отдаленном периоде [10—14].

Даже в случаях полного регресса функциональных расстройств у пациентов часто сохраняются выраженная социальная дезадаптация и низкий процент возвращения к профессиональной деятельности [15].

Наиболее очевидными предикторами неблагоприятного прогноза для когнитивного и функционального восстановления пациентов в отдаленном периоде хирургического лечения аневризм головного мозга являются пожилой возраст, тяжесть состояния и анатомическая форма кровоизлияния на момент хирургического вмешательства [16—19].

В литературе есть данные о влиянии локализации аневризмы на отдаленный прогноз после хирургического вмешательства. Так, в 2018 г. N. Farshad и соавт. опубликовали работу, результаты которой свидетельствуют о высоком риске развития когнитивного дефицита у пациентов с локализацией аневризмы в передней соединительной артерии [20].

Оценке влияния методики хирургического вмешательства как на ранний, так и на долгосрочный прогноз после оперативного лечения церебральных аневризм посвящен целый ряд международных исследований [21—23]. В 2017 г. опубликованы результаты анализа исследования BRAT [23], основной целью которого было сравнить эффективность и безопасность микрохирургического и эндоваскулярного методов выключения из кровотока аневризмы головного мозга спустя 6 лет после окончания его работы. Согласно результатам исследования, через 1 год после проведенного хирургического лечения степень ограничения дееспособности по модифицированной шкале Рэнкина (mRs) была выше у пациентов, которым выполняли микрохирургическое клипирование, по сравнению с пациентами, которым аневризму из кровотока выключали с использованием эндоваскулярной методики (mRs 3—6 баллов в 33,7% наблюдений против 23,2%). Через 6 лет после окончания исследования результаты вновь были проанализированы: достоверных различий в степени ограничения жизнедеятельности после хирургического лечения в зависимости от выбора метода выявлено не было.

Результаты международного сравнительного исследования ISAT [24] также продемонстрировали преимущество эндоваскулярной методики перед микрохирургической по показателям выживаемости и дееспособности, несмотря на преобладание случаев повторного САК после выключения аневризмы из кровотока эндоваскулярным методом. A. Molyneux и соавт. [25] опубликовали результаты изучения катамнеза у британской когорты пациентов, вошедших в исследование ISAT в 2005 г. Риск повторного кровоизлияния сохранялся преимущественно после выполнения эндоваскулярной эмболизации. Показатели смертности и ограничения дееспособности значительно преобладали после микрохирургического клипирования аневризмы.

Вопрос влияния метода хирургического лечения аневризм головного мозга на отдаленные результаты требует дальнейших исследований с учетом факторов, влияющих на долгосрочный прогноз.

Цель исследования — изучить отдаленные результаты хирургического лечения аневризм головного мозга после применения разных методов выключения аневризмы из кровотока.

Материал и методы

Проведению настоящего исследования предшествовало Российское исследование по хирургии аневризм (РИХА), целью которого являлся анализ ранних и отдаленных результатов хирургического лечения аневризм головного мозга у 2711 пациентов, оперированных в отделениях нейрохирургии региональных сосудистых центров и федеральных учреждений РФ с 2013 по 2017 г. [9].

В основу работы положены результаты исследования отдаленного периода хирургического лечения 311 пациентов, оперированных по поводу аневризм головного мозга на 4 клинических базах Москвы.

Средний возраст пациентов на момент хирургического вмешательства составил 48,5 [Me=49 min=25; max=82] года В исследование вошли 211 женщин и 100 мужчин.

Критерии включения: пациенты, оперированные по поводу аневризмы головного мозга, возраст старше 18 лет, исходы по шкале исходов Глазго (ШИГ) при выписке из стационара, соответствующие III—V баллам.

Критерии невключения: возраст младше 18 лет, исходы по ШИГ, соответствующие I—II баллам, перенесенные ОНМК по ишемическому типу и гипертензивные внутримозговые кровоизлияния (до операции и в период перед обследованием), черепно-мозговые травмы, опухоли головного мозга и другие органические поражения ЦНС, тяжелые нейродегенеративные заболевания и деменции, диагностированные до и после хирургического лечения.

Из 311 пациентов, включенных в исследование, 201 оперирован после разрыва церебральной аневризмы, из них в остром периоде кровоизлияния — 144, на 15-е сутки и позже — 57. Из 144 пациентов, оперированных в остром периоде, микрохирургическое клипирование выполнено 124, эндоваскулярная эмболизация — 20. Пациентам, оперированным на 15-е сутки и позже после разрыва аневризмы, в 43 случаях было выполнено открытое вмешательство, в 14 — эндоваскулярное.

По поводу неразорвавшейся аневризмы оперированы 110 пациентов: 75 — открытым способом, 35 — выполнена эндоваскулярная эмболизация.

Из 124 пациентов, которым в остром периоде была выполнена открытая операция, 27 проведено симультанное вмешательство клипирования аневризмы и наложение экстра-интракраниального шунта (ЭИКШ) между ветвями покрышечного или коркового сегментов средней мозговой артерии и теменной ветвью поверхностной височной артерии со стороны доступа к аневризме с целью профилактики ишемических осложнений вследствие развития церебрального ангиоспазма. У 16 пациентов микрохирургический метод был дополнен фибринолизом — интратекальным введением в субарахноидальное пространство фибринолитика (стафилокиназа) в остром периоде кровоизлияния с целью профилактики сосудистого спазма при массивном базальном САК. Решение о сроках хирургического вмешательства и выборе метода принимали по результатам консилиума нейрохирургов на основании клинических рекомендаций, утвержденных Минздравом России.

У 293 (94%) пациентов из исследуемой группы выявлены аневризмы переднего отдела артериального круга большого мозга: внутренней сонной артерии — у 100 (34%), средней мозговой артерии — у 89 (30%), передней соединительной артерии — у 104 (36%). У 17 (6%) пациентов диагностированы аневризмы вертебрально-базилярной системы. У 63 (21%) пациентов выявлены множественные аневризмы.

При поступлении в клинику для хирургического вмешательства выполняли клинико-инструментальное обследование, включавшее:

- КТ головного мозга для определения анатомической формы кровоизлияния по классификации Fisher;
- КТ-ангиографию интракраниальных артерий с целью визуализации церебральной аневризмы, ее локализации и анатомических особенностей для планирования хирургического вмешательства;
- транскраниальное дуплексное сканирование артерий головного мозга (ТКДС) при поступлении, перед операцией и ежедневно после операции с целью оценки степени ангиоспазма по средней мозговой артерии и распространенности ангиоспазма, а также индекс Линдегаарда (ИЛ);
- оценку тяжести состояния пациентов в остром периоде САК и риска хирургической летальности проводили в соответствии с классификацией Hunt—Hess [26];
- диагностику исходов с оценкой уровня бодрствования пациента выполняли с использованием ШИГ [27].

В отдаленном периоде пациентов приглашали на визит в клинику для обследования — в среднем через 3,5 [Me=3,5 min=1; max=10] года после хирургического вмешательства. Во время визита пациентам выполняли КТ-ангиографию для оценки степени выключения аневризмы из кровотока и наличия кистозно-глиозных изменений вещества головного мозга. Всем пациентам выполняли тестирование с использованием комплекса неврологических шкал, выбранных по принципу чувствительности и объективности.

Функциональный статус пациента, степень ограничения дееспособности и независимости в повседневной жизнедеятельности оценивали с использованием mRs и индекса Бартел (BI). Для оценки когнитивных функций пациента и скрининга когнитивных нарушений использовали Монреальскую шкалу оценки когнитивных функций (MoCA);

- для определения уровня тревоги и депрессии, а также оценки эмоционального состояния и самочувствия пациента использовали госпитальную шкалу тревоги и депрессии (HADS);

— анализировали медицинскую документацию (амбулаторные карта и выписные эпикризы), проводили опрос пациентов и их родственников для выявления факторов риска сосудистых заболеваний (артериальная гипертензия, сахарный диабет, курение, злоупотребление алкоголем, избыточная масса тела).

Статистический анализ выполнен в программах Statistica for Windows versia 12.5 («StatSoft Inc») и GraphPad Prism вер. 9.5 («GraphPad Soft»). Результаты представлены в виде среднего значения и стандартное отклонение ($M \pm SD$), или медиана (25—75% квартили). При сравнении долей для таблиц сопряженности признаков применяли критерий χ^2 Пирсона. Статистическую значимость различий между группами определяли с помощью многофакторного параметрического дисперсионного анализа (Analysis of variance, ANOVA). Множественные сравнения были сделаны с использованием критерия Тьюки. Для выявления связи между переменными проводили корреляционный анализ с расчетом рангового коэффициента корреляции Спирмена (ρ). Различия считались достоверными при уровне значимости $p<0,05$.

Результаты

Из 311 пациентов, обследованных в отдаленном периоде хирургического лечения, у 49 (16%) выявлены признаки ограничения функциональной дееспособности по mRs, советующие 3—5 баллам.

Ограничения активности в повседневной жизни в соответствии с BI установлены у 100 (32%) пациентов. Хорошие результаты, соответствующие умеренным и легким ограничениям самообслуживания (65—95 баллов) и полной независимости в повседневной жизнедеятельности (95—100 баллов), установлены у 294 (94%) пациентов.

КН диагностированы у 212 (68%) пациентов, из них у 48 (23%) выявлены тяжелые расстройства когнитивного статуса, соответствующие деменции (оценка по MoCA 0—17 баллов).

Из 303 пациентов, которым удалось провести тестирование по шкале HADS, симптомы тревоги выявлены у 110 (36%), симптомы депрессии — у 117 (39%). Остальным пациентам тестирование не выполнено из-за выраженных КН, препятствующих продуктивному контакту и самостоятельному выполнению тестирования.

Проведен сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического лечения аневризм головного мозга после использования микрохирургического (n=242) и эндоваскулярного (n=69) методов.

В отдаленном периоде открытой операции ограничения функциональной дееспособности выявлены у 41 (17%) пациента, из них у 1 (2%) — тяжелые (5 баллов по mRs); у 2 (6%) — выраженные (4 балла); у 4 (9%) — умеренные (3 балла). Отличные и хорошие исходы (0—2 балла по mRs) установлены у 201 (83%) пациента.

После выполнения эндоваскулярной эмболизации аневризмы ограничения жизнедеятельности установлены у 7 (10%) пациентов, из них у 3 (4%) — выраженные; у 4 (6%) — умеренные. В 90% (n=62) наблюдений диагностировали отсутствие ограничения функциональной дееспособности либо легкую степень нарушения жизнедеятельности. Пациентов с тяжелыми нарушениями жизнедеятельности в отдаленном периоде эндоваскулярной эмболизации аневризмы головного мозга в исследовании не было.

После выполнения микрохирургического клипирования аневризмы в отдаленном периоде преобладали тяжелые и выраженные ограничения функциональной дееспособности, однако статистически значимых различий между группами не выявлено (ANOVA F(1,308)=0,00665, p=0,93); распространенность симптомов нарушения жизнедеятельности после использования микрохирургического и эндоваскулярного методов составила 17 и 10% соответственно.

При сравнительном анализе степени ограничения функциональной дееспособности у пациентов, которым выполнены микрохирургическое клипирование, клипирование с последующим ЭИКШ, клипирование с введением фибринолитика в интратекальное пространство и эндоваскулярная эмболизация аневризмы, выявлены статистически значимые различия между группами (ANOVA F(3,306)=2,8008, p=0,04) **(рис. 1)**.

Высокая частота случаев ограничения дееспособности установлена в группе пациентов, которым наряду с микрохирургическим клипированием был выполнен фибринолиз сгустков. Благоприятные исходы преобладали у пациентов после микрохирургического клипирования и эндоваскулярной эмболизации. Статистически значимыми различия были между группами пациентов после микрохирургического клипирования и фибринолиза (тест Тьюки, p=0,004).

Из 242 пациентов, оперированных открытым способом, у 18 (8%) установлены полная (BI 0—25 баллов) или выраженная (BI 25—65 баллов) зависимость в повседневной жизнедеятельности; хороший результат, соответствующий полной или умеренной независимости в быту, диагностирован у 224 (92%) пациентов.

Из 69 пациентов, которым была выполнена эндоваскулярная эмболизация аневризмы, случаев полного или выраженного ограничения активности в повседневной жизнедеятельности не выявлено. У 31 (45%) пациента установлена умеренная зависимость, что расценивалось как хороший результат, у 38 (55%) — ограничений самообслуживания не выявлено.

Благоприятные исходы преобладали у пациентов после эндоваскулярной эмболизации; различия между группами были близки к статистически значимым (ANOVA F(1,308)=3,1473, p=0,07).

Сравнительный анализ степени ограничения активности у пациентов, перенесших микрохирургическое вмешательство, операцию с последующим ЭИКШ с последующим фибринолизом и эндоваскулярную эмболизацию аневризмы, представлен на **рис. 2**.

Выявлена связь между методикой хирургического вмешательства и степенью самообслуживания в отдаленном периоде (ANOVA F(3,306)=3,1714, p=0,02). Преобладание благоприятных исходов установлено в группе пациентов, перенесших эндоваскулярное вмешательство; неблагоприятный прогноз для нарушений жизнедеятельности — у пациентов в отдаленном периоде прямого хирургического вмешательства с последующим фибринолизом. Различия между группами статистически значимы (тест Тьюки, p=0,02).

При исследовании когнитивных функций в отдаленном периоде микрохирургического клипирования аневризмы у 162 (67%) пациентов выявлены КН: деменция (MoCA 0—17 баллов) диагностирована у 41 (25%); умеренные КН (УКН), (MoCA 18—25 баллов) — у 121 (75%). В 79 (33%) наблюдениях когнитивные функции соответ-

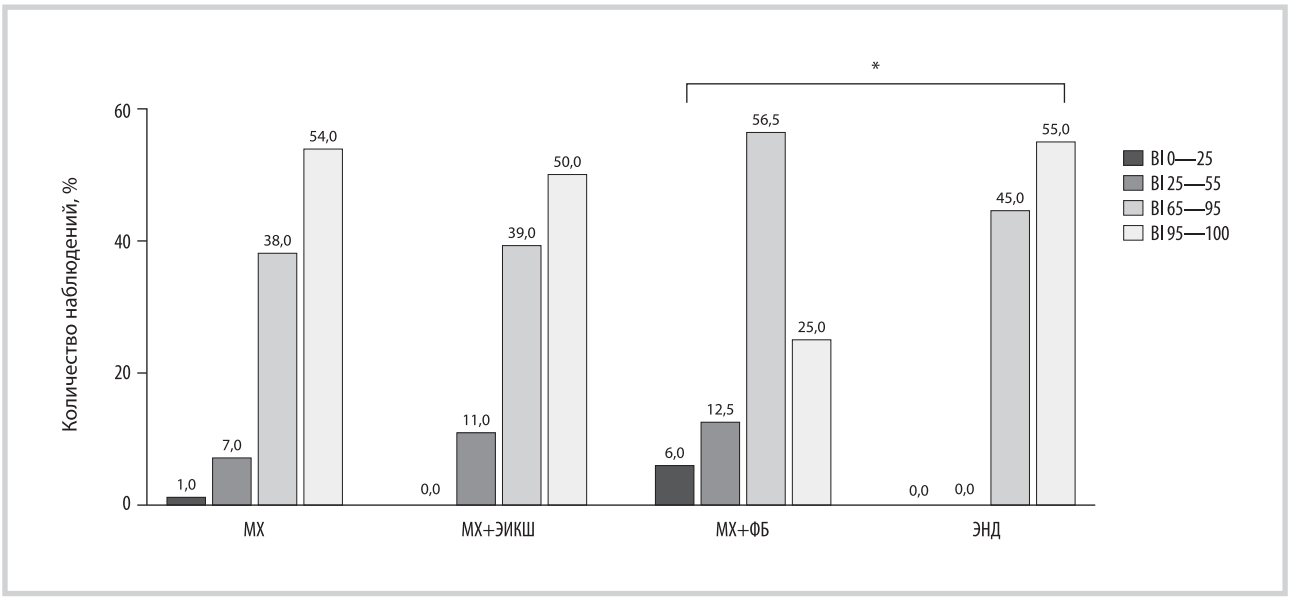

Рис. 1. **Степень ограничения функциональной дееспособности по mRs в отдаленном периоде хирургического лечения аневризм головного мозга у пациентов после применения разных методик выключения аневризмы из кровотока (*n*=311).**
Здесь и на **рис. 2** и **3**: * — *p*=0,004; МХ — микрохирургическая методика; МХ+ЭИКШ — микрохирургическая методика с последующим эктра-интракраниальным шунтированием; МХ+ФБ — микрохирургическая методика с последующим фибринолизом сгустков; ЭНД — эндоваскулярная методика.

Fig. 1. **Degree of disability according to the modified Rankin scale in the long-term period of cerebral aneurysms surgical treatment after using of different methods (*n*=311).**
Here and in **Fig.** 2 and **3**: * — *p*=0004; МХ — microsurgical technique; МХ+ЭИКШ — microsurgical technique followed by extracranial bypass surgery; МХ+ФБ — microsurgical technique followed by fibrinolysis of clots; ЭНД — endovascular technique.

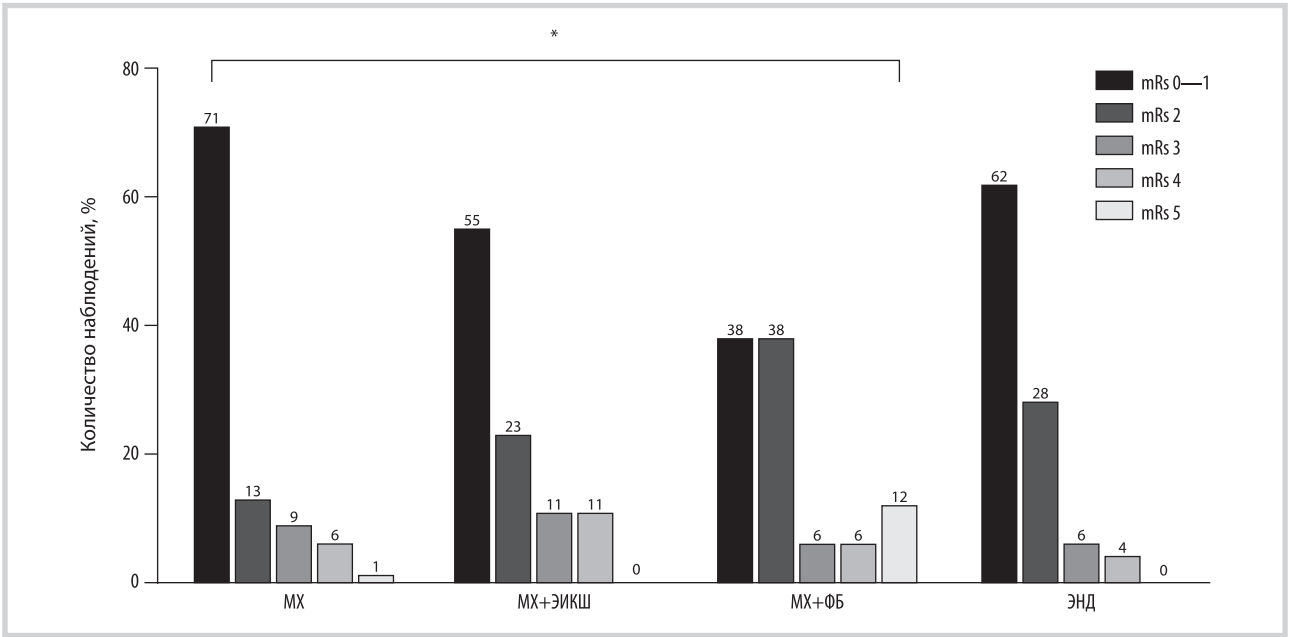

Рис. 2. **Степень ограничения активности повседневной жизнедеятельности по BI в отдаленном периоде хирургического лечения аневризм головного мозга у пациентов после применения разных методик выключения аневризмы из кровотока (*n*=311).**
* — *p*=0,02.

Fig. 2. **Degree of functional capacity decline according to the Barthel Index in the long-term period of cerebral aneurysms surgical treatment after using of different methods (*n*=311).**
* — *p*=0.02.

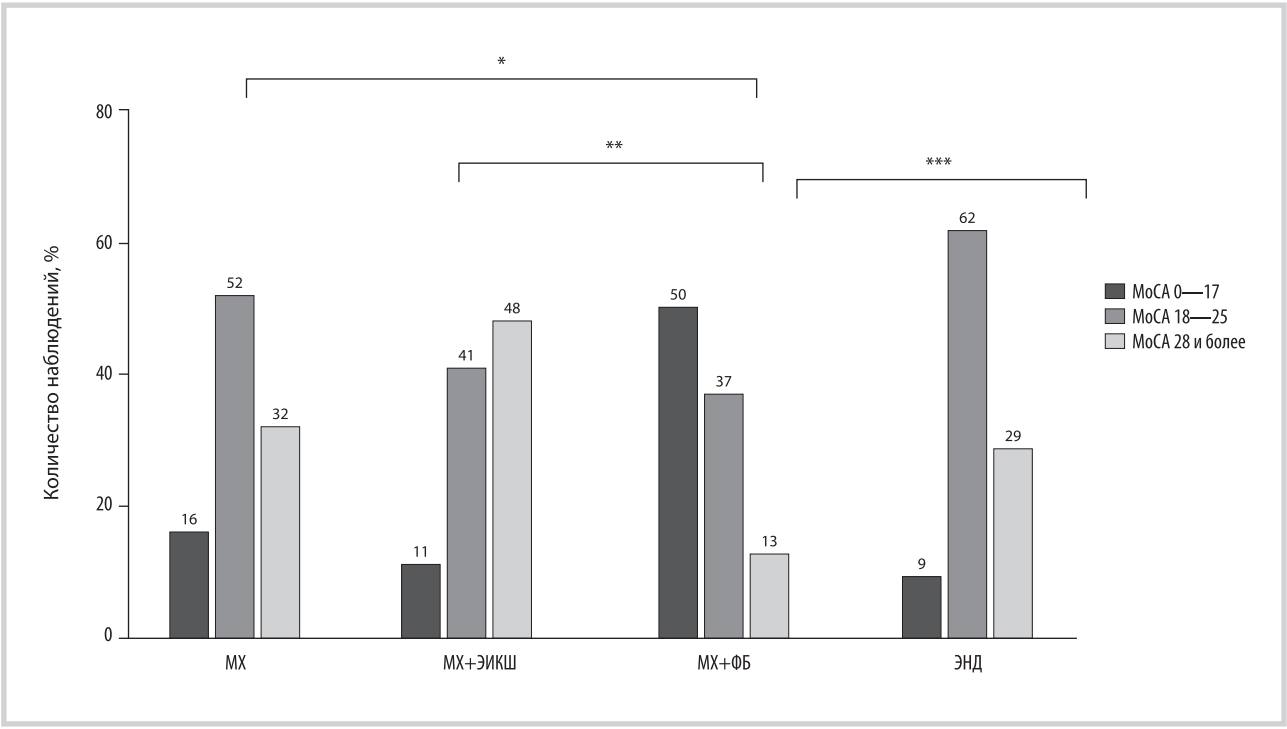

Рис. 3. **Выраженность когнитивных нарушений по МоСА у пациентов в отдаленном периоде хирургического лечения церебральных аневризм после применения разных методик выключения аневризмы из кровотока (*n*=311).**
* — *p*=0,002, ** — *p*=0,002, *** — *p*=0,02.

Fig. 3. **Severity of cognitive impairment according to the Montreal Cognitive Function Assessment Scale in the long-term period of cerebral aneurysms surgical treatment after using of different methods (*n*=311).**
* — *p*=0.002, ** — *p*=0.002, *** — *p*=0.02.

ствовали нормальным значениям. Из 69 пациентов, которым выполнили эндоваскулярную эмболизацию аневризмы, КН выявили у 49 (61%): деменцию — у 6 (9%), УКН — у 43 (62%), у 20 (29%) пациентов уровень когнитивных функций соответствовал нормальным значениям. Результаты исследования когнитивных функций свидетельствуют о преобладании пациентов с тяжелыми КН в отдаленном периоде микрохирургического клипирования по сравнению с пациентами, которым была выполнена эндоваскулярная эмболизация аневризмы, однако статистически значимых различий между группами выявлено не было (ANOVA F(1,308)=0,90209, *p*=0,90).

При сравнительном анализе влияния одной из 4 хирургических методик на отдаленные когнитивные исходы была установлена статистически значимая ассоциация (ANOVA F(3,306)=3,1714, *p*=0,02) **(рис. 3)**.

Негативные исходы преобладали у пациентов, которым выполнялся фибринолиз сгустков; выявлены статистические значимые различия по сравнению с пациентами, которым выполнены микрохирургическое клипирование аневризмы (тест Тьюки, *p*=0,002), микрохирургическое вмешательство с последующим ЭИКШ (тест Тьюки, *p*=0,002) и эндоваскулярное вмешательство (тест Тьюки, *p*=0,02). Выполнение ЭИКШ, напротив, было ассоциировано с благоприятным прогнозом: в 48% наблюдений у пациентов после ЭИКШ когнитивные функции соответствовали нормальным показателям.

Из 242 пациентов, оперированных с применением микрохирургического метода, по шкале тревоги и депрессии тестированы 234. Признаки тревоги выявлены в 40% (*n*=93) наблюдений, депрессивные расстройства — в 41,5% (*n*=97). Из 69 пациентов, осмотренных в отдаленном периоде эндоваскулярной эмболизации, у 17 (25%) выявлены тревожные расстройства, у 22 (32%) — депрессивные.

Распространенность тревоги и депрессии у пациентов в отдаленном периоде хирургического лечения по поводу церебральных аневризм представлена в **табл. 1**. Статистически значимой связи тревоги с методикой хирургического вмешательства (открытого или эндоваскулярного) установлено не было (ANOVA F(1,300)=2,3696, *p*=0,12). Кроме того, средние показатели выраженности тревожных расстройств в обеих группах не выходили за пределы нормальных значений. Симптомы депрессии преобладали у пациентов в отдаленном периоде эндоваскулярной эмболизации аневризмы. Различия между группами близки к статистически значимым (ANOVA F(1,300)=3,3979, *p*=0,07).

При дальнейшем изучении распространенности симптомов тревоги и депрессии у пациентов, которым выполняли микрохирургическое вмешательство, операцию, дополненную наложением ЭИКШ, проведением фибринолиза сгустков, и эндоваскулярную эмболизацию, статистически значимых различий в выраженности симптомов тревоги между группами выявлено не было (ANOVA F(3,298)=2,0624, *p*=0,10). Выраженность симптомов депрессии у пациентов из разных групп также значимо не различалась (ANOVA F(3,298)=1,4616, *p*=0,22). Анализ распространенности тревожных и депрессивных расстройств по шкале HADS у пациентов, которым выключение аневризмы из кровотока выполняли с использованием разных хирургических методик, представлен в **табл. 2**.

Таблица 1. **Выраженность тревожных и депрессивных расстройств по шкале HADS у пациентов в отдаленном периоде хирургического лечения аневризм головного мозга с использованием микрохирургического и эндоваскулярного методов (*n*=303)**

Table 1. **Severity of anxiety and depression disorders according to the HADS scale in the long-term period of cerebral aneurysms surgical treatment after using of microsurgical and endovascular methods (*n*=303)**

Метод выключения аневризмы из кровотока	Выраженность тревожных и депрессивных расстройств по шкале HADS (баллы)					
	тревога			депрессия		
	0—7	8—11	12 и более	0—7	8—11	12 и более
Микрохирургический (*n*=234)	140 (60%)	61 (26%)	33 (14%)	137 (58,5%)	49 (21%)	48 (20,5%)
Эндоваскулярный (*n*=69)	52 (75%)	10 (15%)	7 (10%)	47 (68%)	13 (19%)	9 (13%)
Всего						

Таблица 2. **Выраженность тревожных и депрессивных расстройств по шкале HADS у пациентов в отдаленном периоде хирургического лечения по поводу аневризм головного мозга с использованием разных хирургических методик (*n*=303)**

Table 2. **Severity of anxiety and depression disorders according to the HADS in the long-term period of cerebral aneurysms surgical treatment after using of different methods (*n*=303)**

Методика хирургического лечения	Выраженность тревожных и депрессивных расстройств по шкале HADS (*M*±*SD*)	
	тревога	депрессия
МХ (*n*=191)	6,9±3,54	6,9±0,49
МХ+ЭИКШ (*n*=27)	6,0±4,24	6,4±0,70
МХ+ФБ (*n*=16)	5,3±1,41	6,9±4,24
ЭНД (*n*=69)	6,9±6,36	6,9±3,53

Обсуждение

Согласно данным литературы, наиболее распространенными нарушениями, развивающимися в отдаленном периоде хирургии аневризм головного мозга, являются ограничения дееспособности, КН и психоэмоциональные нарушения, персистирующие длительное время после перенесенного вмешательства [11]. По результатам нашего исследования, в среднем через 3,5 года после хирургического лечения аневризм у пациентов широко распространены нарушения когнитивных функций, диагностированные в 68% случаев и превалирующие над функциональным дефицитом, частота развития которого составила не более 16%. Полученные нами данные соответствуют результатам большинства исследований [28—34].

Анализ отдаленных результатов хирургического лечения аневризм головного мозга, выполненного с использованием разных методик, выявил тенденцию к преобладанию благоприятных функциональных исходов по mRs в группе пациентов, которым выполнялась эндоваскулярная эмболизация, что перекликается с результатами мультицентровых исследований BRAT и ISAT [23—25], однако различия, выявленные в нашей работе, не были статистически значимыми (p=0,93). Признаки ограничения жизнедеятельности наблюдались в 10% случаев после эндоваскулярной окклюзии и в 17% — после микрохирургического лечения. Кроме того, среди пациентов, которым выполняли эндоваскулярное вмешательство, ни в одном из наблюдений не выявлено случаев полной или выраженной зависимости в быту в соответствии с BI. Частота развития деменции также превалировала после микрохирургического клипирования (17% против 9%).

Анализ распространенности психоэмоциональных расстройств в отдаленном периоде хирургического лечения выявил преобладание расстройств депрессивного спектра у пациентов в отдаленном периоде эндоваскулярного лечения, что, вероятно, связано с большей степенью сохранности когнитивного статуса по сравнению с пациентами, оперированными открытым способом. Различия были близки к достоверным.

Ряду пациентов, вошедших в наше исследование, с целью профилактики ангиоспазма и ишемии головного мозга наряду с микрохирургическим клипированием выполнили фибринолиз сгустков или наложение ЭИКШ. Отдаленные исходы у пациентов после фибринолиза сгустков статистически значимо отличались от всех остальных групп по степени ограничения функциональной дееспособности. Частота неблагоприятных функциональных исходов после фибринолиза сгустков составила 24% (у $^1/_3$ пациентов выявлены тяжелые ограничения функциональной дееспособности), в то время как после микрохирургического клипирования — 17%, после микрохирургического лечения с наложением ЭИКШ — 22%, после эндоваскулярной эмболизации — 10%. Тенденция к преобладанию благоприятных исходов в отдаленном периоде у пациентов после эндоваскулярной эмболизации аневризмы прослеживалась и в этом сравнительном анализе, однако уровня статистической значимости не достигла.

При сравнительном анализе когнитивных исходов в отдаленном периоде при применении 1 из 4 методик хирургического лечения выявлено преобладание случаев деменции после проведения микрохирургического клипирования с последующим фибринолизом сгустков: у $^1/_2$ пациентов балл по шкале MoCA составил 17 и ниже, что соответствует уровню деменции. Процедуру фибринолиза проводили по жизненным показаниям пациентам с массивным базальным САК для профилактики ангиоспазма, т.е. пациентам преимущественно в тяжелом состоянии, с угнетением сознания, массивным САК (Fisher III—IV).

Установлено преобладание благоприятных когнитивных исходов (48% наблюдений) в группе пациентов, которым микрохирургическое вмешательство дополнили ЭИКШ. Относительно высокий уровень когнитивных функций в отдаленном периоде после ЭИКШ можно объяснить улучшением перфузии ткани головного мозга и дальнейшей профилактикой ишемии.

При изучении распространенности тревожных и депрессивных расстройств при использовании разных хирургических методик лечения аневризм головного мозга статистически значимых различий между группами не установлено.

Заключение

Нарушения функционального статуса, способности к самообслуживанию и КР сохраняются после хирургического лечения аневризм головного мозга длительное время, что требует постоянного наблюдения и коррекции выявленных симптомов. Выбор метода хирургического лечения пациентов с церебральными аневризмами может влиять на отдаленные результаты. Несмотря на высокий риск развития ограничений дееспособности и деменции, выполнение фибринолиза сгустков крови при микрохирургическом вмешательстве следует рассматривать как жизнеспасающую операцию при интенсивном базальном САК.

ЭИКШ при микрохирургическом клипировании улучшает прогноз восстановления когнитивных функций путем профилактики тяжелого ишемического поражения головного мозга вследствие ангиоспазма.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Hoh BL, Ko NU, Amin-Hanjani S, et al. 2023 Guideline for the Management of Patients With Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2023;54(7):e314-e370. Erratum in: Stroke. 2023;54(12):e516. https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000436
2. Neifert SN, Chapman EK, Martini ML, et al. Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: The Last Decade. *Transl Stroke Res.* 2021;12(3):428-446. https://doi.org/10.1007/s12975-020-00867-0
3. Nieuwkamp DJ, Setz LE, Algra A, et al. Spontaneous subarachnoid hemorrhage. *Lancet.* 2017;389(10069):655-666. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30668-7
4. Пирадов М.А., Максимова М.Ю., Танашян М.М. *Инсульт.* Пошаговая инструкция. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019.
Piradov MA, Maksimova MYu, Tanashyan MM. *Stroke.* Step-by-step instruction. M.: GEOTAR-Media; 2019. (In Russ.).
https://doi.org/10.33029/9704-4910-3-ins-2019-1-272
5. Какорина Е.П., Никитина С.Ю. Особенности структуры смертности в Российской Федерации. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины.* 2019;5:822-826.
Kakorina EP, Nikitina SYu. *Problems of Social Hygiene, Health Care and History of Medicine.* 2019;5:822-826. (In Russ.).
https://doi.org/10.32687/0869-866X-2019-27-5-822-826
6. Крылов В.В., Шатохин Т.А., Шетова И.М. и др. Российское исследование по хирургии аневризм головного мозга: продолжение (РИХА II). *Журнал Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2024;88(1):7-20.
Krylov VV, Shatokhin TA, Shetova IM, et al. Russian study on brain aneurysm surgery: a continuation (RIHA II). *Burdenko's Journal of Neurosurgery.* 2024;88(1):7-20. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/neiro2024880117
7. Nieuwkamp DJ, Setz LE, Algra A, et al. Changes in case fatality of aneurysmal subarachnoid haemorrhage over time, according to age, sex, and region: a meta-analysis. *Lancet Neurol.* 2009;8(7):635-642. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70126-7
8. Скворцова В.И., Шетова И.М., Какорина Е.П. и др. 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 VI, Shetova IM, Kakorina EP, et al. 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.).
https://doi.org/10.17116/profmed20182114-10
9. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Шатохин Т.А. и др. Хирургическое лечение церебральных аневризм в Российской Федерации. *Журнал Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2018;82(6):5-14.
Krylov VV, Dash'jan VG, Shatokhin TA, et al. Surgical treatment of cerebral aneurysms in the Russian Federation. *Burdenko's Journal of Neurosurgery.* 2018;82(6):5-14. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/neiro2018820615
10. Кутлубаев М.А., Ахмадеева Л.Р. Депрессия и парадепрессивные расстройства после субарахноидального кровоизлияния. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски.* 2017;117(8-2):20-26.
Kutlubaev MA, Akhmadeeva LR. Depression and depression-related disorders after a subarachnoid hemorrhage. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry.* 2017;117(8-2):20-26. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/jnevro20171178220-26
11. Al-Khindi T, Macdonald RL, Schweizer TA. Cognitive and functional outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke.* 2010;41(8):e519-536.
https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.581975
12. Hop JW, Rinkel GJ, Algra A, et al. Case-fatality rates and functional outcome after subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *Stroke.* 1997;28(3):660-664.
https://doi.org/10.1161/01.str.28.3.660
13. Tang WK, Wang L, Wong G, et al. Depression after Subarachnoid Hemorrhage: A Systematic Review. *J Stroke.* 2020;22(1):11-28.
https://doi.org/10.5853/jos.2019.02103
14. de Oliveira Manoel AL, Mansur A, Silva GS, et al. Functional Outcome After Poor-Grade Subarachnoid Hemorrhage: A Single-Center Study and Systematic Literature Review. *Neurocrit Care.* 2016;25(3):338-350.
https://doi.org/10.1007/s12028-016-0305-3
15. Ackermark PY, Schepers VP, Post MW, et al. Longitudinal course of depressive symptoms and anxiety after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(1):98-104.
https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.04202-7
16. Yoshikawa S, Kamide T, Kikkawa Y, et al. Long-Term Outcomes of Elderly Patients with Poor-Grade Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *World Neurosurg.* 2020;144:e743-e749.
https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.09.061
17. Catapano JS, Zeoli T, Frisoli FA, et al. Long-Term Independence in Older Patients with Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage in the Barrow Ruptured Aneurysm Trial. *World Neurosurg.* 2021;147:e98-e104.
https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.11.139
18. de Winkel J, Cras TY, Dammers R, et al. Early predictors of functional outcome in poor-grade aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurol.* 2022;22(1):239.
https://doi.org/10.1186/s12883-022-02734-x
19. van Donkelaar CE, Bakker NA, Birks J, et al. Prediction of Outcome After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage Development and Validation of the SAFIRE Grading Scale. *Stroke.* 2019;50(4):837-844.
https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.119.025847

20. Farshad N, Workewych AM, Badhiwala JH, et al. Cognitive Outcomes After Anterior Communicating Artery Aneurysm Repair. *J Neurol Sci*. 2018;45(4):415-423. https://doi.org/10.1017/cjn.2018.16

21. Bellebaum C, Schäfers L, Schoch B, et al. Clipping versus coiling: neuropsychological follow up after aneurysmal subarachnoid haemorrhage (SAH). *J Clin Exp. Neuropsychol.* 2004;26(8):1081-1092. https://doi.org/10.1080/13803390490515342

22. Lindgren A, Vergouwen MD, van der Schaaf I, et al. Endovascular coiling versus neurosurgical clipping for people with aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;8(8):CD003085. https://doi.org/10.1002/14651858.CD003085.pub3

23. Spetzler RF, McDougall CG, Zabramski JM, et al. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial: 6-year results. *J Neurosurg.* 2015;123(3):609-617. https://doi.org/10.3171/2014.9.JNS141749

24. Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. *Lancet.* 2005;366(9488):809-817. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67214-5

25. Molyneux AJ, Birks J, Clarke A, et al. 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. Erratum in: *Lancet.* 2015;385(9972):946. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60975-2

26. Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg.* 1968;28(1):14-20. https://doi.org/10.3171/jns.1968.28.1.0014

27. Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet.* 1975;1(7905):480-484. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(75)92830-5

28. Konczalla J, Gessler F, Bruder M, et al. Outcome After Subarachnoid Hemorrhage from Blood Blister-Like Aneurysm Rupture Depends on Age and Aneurysm Morphology. *World Neurosurg.* 2017;105:944-951.e. https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.129

29. Ogden JA, Utley T, Mee EW. Neurological and psychosocial outcome 4 to 7 years after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery.* 1997;41(1):25-34. https://doi.org/10.1097/00006123-199707000-00008

30. Wenneberg SB, Block L, Sörbo A, et al. Long-term outcomes after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A prospective observational cohort study. *Acta Neurol. Scand.* 2022;(5):525-536. https://doi.org/10.1111/ane.13674

31. Ariyada K, Ohida T, Shibahashi K, et al. Long-term Functional Outcomes for World Federation of Neurosurgical Societies Grade V Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage after Active Treatment. *Neurol Med Chir.* (Tokyo). 2020;60(8):390-396. https://doi.org/10.2176/nmc.oa.2020-0052

32. Gaastra B, Ewbank F, Tapper W, et al. Long-Term Cognitive Outcome following Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2022;31(1):106184. https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106184

33. Ironside N, Buell TJ, Chen CJ, et al. High-Grade Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: Predictors of Functional Outcome. *World Neurosurg.* 2019;125:e723-e728. https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.01.162

34. Hackett ML, Anderson CS. Health outcomes 1 year after subarachnoid hemorrhage: an international population-based study. *Neurology.* 2000;55(5):658-662. https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2021.5420

Поступила 25.04.2024
Received 25.04.2024
Принята к печати 03.05.2024
Accepted 03.05.2024