

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ И САМООБСЛУЖИВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ, ОПЕРИРОВАННЫХ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ СУБАРАХНОИДАЛЬНОГО КРОВОИЗЛИЯНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ РАЗРЫВА ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ

Шетова И.М.¹, Штадлер В.Д.^{1,2,3}, Григорьевский Е.Д.¹, Шатохин Т.А.¹, Лукьянчиков В.А.^{1,2}, Аронов М.С.^{4,5}, Крылов В.В.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный медицинский университет им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ, Москва, Россия

²ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», Москва, Россия

³ГАУЗ ПК «Городская клиническая больница №4», Пермь, Россия

⁴ФГБУ «ГЦН РФ Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия

⁵ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, Москва, Россия

Резюме

До настоящего времени отсутствует единый алгоритм ведения пациентов с последствиями субарахноидального кровоизлияния (САК) в отдаленном периоде.

Цель исследования. Изучение влияния характера и тяжести САК, особенностей клинического проявления кровоизлияния, выбора методики вмешательства в остром периоде заболевания на отдаленные результаты лечения аневризм.

Материал и методы. В отдаленном периоде, в средние сроки 3,5 года после аневризматического САК, обследованы 100 пациентов, которым выполнялось микрохирургическое вмешательство ($n = 48$), эндоваскулярное выключение аневризмы из кровотока ($n = 14$), симультанное вмешательство, включающее микрохирургическое вмешательство и наложение экстра-интракраниального сосудистого шунта ($n = 23$), а также микрохирургическое вмешательство с последующим введением фибринолитика в субарахноидальное пространство ($n = 15$).

Результаты. Факторами риска неблагоприятного клинического восстановления пациентов, а также развития когнитивных и психических нарушений стали внутримозговая гематома, дислокационный синдром, длительность временного клипирования более 7 мин, объем интраоперационной кровопотери более 300 мл. Лучшее функциональное восстановление в отдаленном периоде было отмечено у пациентов, которым выполнили микрохирургическое клипирование аневризмы, дополненное выполнением хирургической реваскуляризации ($p = 0,003$).

Заключение. Сохранение в течение длительного времени последствий хирургического вмешательства по поводу разрыва церебральных аневризм обуславливает необходимость длительного наблюдения пациентов, разработку индивидуальных программ физической и психологической реабилитации.

Ключевые слова: субарахноидальное кровоизлияние; церебральная аневризма; когнитивная функция; социальная адаптация; отдаленное наблюдение

Для цитирования: Шетова И.М., Штадлер В.Д., Григорьевский Е.Д., Шатохин Т.А., Лукьянчиков В.А., Аронов М.С., Крылов В.В. Восстановление когнитивных функций и самообслуживания у пациентов, оперированных в остром периоде субарахноидального кровоизлияния вследствие разрыва церебральных аневризм. *Российский неврологический журнал.* 2022;27(2):76–84. DOI 10.30629/2658-7947-2022-27-2-76-84

Для корреспонденции: Штадлер Владислав Дмитриевич — e-mail: vladislav.shtadler@gmail.com

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Информация об авторах

Шетова И.М., <https://orcid.org/0000-0001-8975-7875>; e-mail: shetova@gmail.com

Штадлер В.Д., <https://orcid.org/0000-0002-7584-3083>; e-mail: vladislav.shtadler@gmail.com

Григорьевский Е.Д., <https://orcid.org/0000-0002-1473-9901>; e-mail: Grigorevskiyed@gmail.com

Шатохин Т.А., <https://orcid.org/0000-0002-2864-9675>; e-mail: xshatokhin@mail.ru

Лукьянчиков В.А., <https://orcid.org/0000-0003-4518-9874>; e-mail: vik-luk@yandex.ru

Аронов М.С., <https://orcid.org/0000-0003-1216-4566>; e-mail: mosesmoscow@yandex.ru

Крылов В.В., <https://orcid.org/0000-0001-5256-0905>; e-mail: manuscript@inbox.ru

RECOVERY OF COGNITIVE FUNCTIONS AND SELF-SERVICE IN PATIENTS WITH RUPTURE OF CEREBRAL ANEURYSMS

Shetova I.M.¹, Shtadler V.D.^{1,2,3}, Grigor'evskij E.D.¹, Shatochin T.A.¹, Lukyanchikov V.A.^{1,2}, Aronov M.S.^{4,5}, Krylov V.V.^{1,2}

¹A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

²N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia

³City Clinical Hospital №4, Perm, Russia

⁴A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia

⁵I.M. Sechenov University, Moscow, Russia

Abstract

There is no unified management of patients with the consequences of subarachnoid hemorrhage in the long term.

Purpose of the study. *To study the nature and severity of SAH, the clinical manifestation of hemorrhage, the choice of the intervention technique in the acute period of the disease for the long-term results of the treatment of aneurysms.*

Materials and methods. *In the long-term period, at an average time of 3.5 years after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, 100 patients were examined who underwent microsurgical intervention (n = 48), endovascular exclusion of the aneurysm from the bloodstream (n = 14), simultaneous intervention, including microsurgical intervention and extra-intracranial vascular bypass (n = 23), as well as microsurgical intervention followed by the introduction of a fibrinolytic agent into the subarachnoid space (n = 15).*

Results. *Risk factors for unfavorable clinical recovery of patients, as well as the development of cognitive and mental disorders, were: intracerebral hematoma, dislocation syndrome, duration of temporary clipping more than 7 minutes, the volume of intraoperative blood loss of more than 300 ml. The best functional recovery in the long-term period was noted in patients who underwent microsurgical clipping of the aneurysm, supplemented by surgical revascularization (p = 0.003).*

Conclusion. *The results of our study demonstrated the persistence of the consequences of surgical intervention for the rupture of cerebral aneurysms for a long time, which necessitates long-term observation of patients, the development of individual programs of physical and psychological rehabilitation, and clinical examination of persons at high risk.*

Key words: subarachnoid hemorrhage; cerebral aneurysm; cognitive function; social adaptation; follow up

For citation: Shetova I.M., Shtadler V.D., Grigor'evskij E.D., Shatochin T.A., Lukyanchikov V.A., Aronov M.S., Krylov V.V. Recovery of cognitive functions and self-service in patients with rupture of cerebral aneurysms. *Russian Neurological Journal (Rossijskij Nevrologicheskiy Zhurnal)*. 2022;27(2):76–84. (In Russian). DOI 10.30629/2658-7947-2022-27-2-76-84

For correspondence: Vladislav D. Shtadler — vladislav.shtadler@gmail.com

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Information about authors

Shetova I.M., <https://orcid.org/0000-0001-8975-7875>; e-mail: shetova@gmail.com

Shtadler V.D., <https://orcid.org/0000-0002-7584-3083>; e-mail: vladislav.shtadler@gmail.com

Grigor'evskij E.D., <https://orcid.org/0000-0002-1473-9901>; e-mail: Grigorevskiyed@gmail.com

Shatochin T.A., <https://orcid.org/0000-0002-2864-9675>; e-mail: xshatokhinx@mail.ru

Lukyanchikov V.A., <https://orcid.org/0000-0003-4518-9874>; e-mail: vik-luk@yandex.ru

Aronov M.S., <https://orcid.org/0000-0003-1216-4566>; e-mail: moosesmoscow@yandex.ru

Krylov V.V., <https://orcid.org/0000-0001-5256-0905>; e-mail:manuscript@inbox.ru

Received 15.12.2021

Accepted 02.03.2022

Список сокращений: ВМГ — внутримозговая гематома; ВК — временное клипирование; ВО — время операции; ВСА — внутренняя сонная артерия; ИОР — интраоперационный разрыв; ОК — объем кровопотери; ПМА — передняя мозговая артерия; ПСА — передняя соединительная артерия; САК — субарахноидальное кровоизлияние; СМА — средняя мозговая артерия; ШИГ — шкала исходов Глазго; ЭИКШ — экстра-интракраниальный шунт; HADS — the Hospital Anxiety and Depression Scale; МЗ — покрышечный сегмент средней мозговой артерии; М4 — корковый сегмент средней мозговой артерии; MMSE — Mini-Mental State Examination; mRs — Modified Rankin Scale.

Введение

Аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние (САК) — опасное для жизни и здоровья пациентов состояние, зачастую связанное с неблагоприятными исходами как в ближайшей, так и в отдаленной перспективе. Совершенствование подходов к диагностике и лечению пациентов с САК позволило значимо увеличить долю пациентов, оперированных по поводу церебральных аневризм с использованием микрохирургической и эндоваскулярной методик. Однако выключение аневризм

из кровотока при САК не является исчерпывающим методом лечения: в 70% случаев в остром периоде заболевания развивается ангиоспазм; у 40% пациентов — отсроченная ишемия головного мозга. Оба осложнения ухудшают течение заболевания и результаты хирургического лечения и могут явиться предикторами неблагоприятных исходов как в раннем, так и в отдаленном периодах вмешательства [1–4]. Влияние последствий САК на организм человека в отдаленном периоде изучено недостаточно [2, 4–6].

Согласно данным литературы, более чем у половины пациентов в отдаленном периоде хирургического лечения аневризматического САК наблюдается неполное функциональное восстановление, чаще всего связанное с тяжестью состояния при поступлении в стационар, распространенностью кровоизлияния по Fischer, наличием внутримозгового или внутрижелудочкового кровоизлияния и пожилым возрастом пациента [6, 14–17].

Тяжелое состояние пациента с САК при поступлении, выраженность и распространенность кровоизлияния, развитие гидроцефалии наряду с распространенным сосудистым спазмом являются предикторами выраженных когнитивных нарушений

в отдаленном периоде хирургического лечения [7–13].

Результаты большинства исследований указывают на высокий риск развития когнитивных нарушений после САК в отдаленном периоде после хирургического лечения церебральных аневризм даже при хорошем функциональном восстановлении и отсутствии инвалидности и зависимости от окружающих [18–20].

Частыми спутниками когнитивных нарушений у пациентов, перенесших САК, являются тревога и депрессия, усугубляющие когнитивный дефицит и препятствующие активной социализации пациентов [14, 21].

До настоящего времени отсутствует единый алгоритм ведения пациентов с последствиями САК в отдаленном периоде хирургического лечения. Между тем очевидно, что у подавляющего большинства пациентов, перенесших САК, возникает потребность в длительной комплексной реабилитации и наблюдении специалистов разного профиля (невролога, специалиста по медицинской реабилитации, нейропсихолога, логопеда).

Цель исследования. Изучение влияния характера и тяжести САК, особенностей клинического проявления кровоизлияния, выбора методики вмешательства в остром периоде заболевания на отдаленные результаты лечения аневризм.

Материал и методы

Настоящее исследование является продолжением Российского исследования по хирургии аневризм [22, 23], включившего результаты хирургического лечения церебральных аневризм в 22 отделениях нейрохирургии на территории РФ.

В основу работы положены результаты исследования 100 пациентов с разорвавшимися церебральными аневризмами, которым в остром периоде САК (первые 14 сут от разрыва) выполнено оперативное вмешательство. В группу исследования вошли 42 мужчины и 58 женщин. Средний возраст исследуемой популяции на момент разрыва составил 47,4 [Me = 47; min = 25; max = 76] года.

При поступлении в клинику для хирургического лечения по поводу разрыва церебральной аневризмы пациентам проводили стандартное клинико-инструментальное исследование.

Выполняли КТ головного мозга с реконструкцией срезов по 0,5 мм. При наличии САК оценивали его степень по шкале Fisher (Fisher С.М., 1980), а также наличие внутримозговых гематом (ВМГ), которые учитывались при объеме более 10 мл и наблюдались у 27 пациентов (27%), наличие дислокационного синдрома, который учитывался при латеральной дислокации более 5 мм или деформации охватывающей цистерны и наблюдался у 39 пациентов (39%). Изменения по Fisher, соответствующие I степени, выявлены у 10 пациентов (10%), II степени — у 30 пациентов (30%), III степени — у 60 пациентов (60%).

КТ-ангиографию интракраниальных артерий с реконструкцией срезов по 0,5 мм выполняли на фоне внутривенного введения 60 мл контрастного

вещества. На КТ-ангиографии визуализировали церебральную аневризму, ее локализацию, а также анатомические особенности для планирования хирургического вмешательства.

У 32 пациентов (32%) выявили аневризмы передней мозговой — передней соединительной артерии (ПМА — ПСА), у 21 пациента (21%) аневризмы внутренней сонной артерии (ВСА), у 19 (19%) — средней мозговой артерии (СМА). Аневризмы в вертебрально-базиллярном бассейне обнаружены у 4 пациентов (4%), множественные аневризмы у 24 (24%).

Для оценки тяжести состояния пациентов в остром периоде САК и риска послеоперационной летальности использовали шкалу Hunt–Hess. У 3 пациентов (3%) тяжесть состояния соответствовала I степени, у 47 пациентов (47%) — II степени, у 45 (45%) — III степени, у 3 пациентов (3%) — IV степени, у 2 пациентов (2%) — V степени.

По результатам обследования принимали решение о выборе метода вмешательства по поводу разрыва церебральной аневризмы.

Микрохирургическое вмешательство с наложением клипсы на шейку аневризмы выполнили 48 (48%) пациентам.

Микрохирургическое вмешательство с наложением клипсы на шейку аневризмы с последующим дренированием субарахноидального пространства и введения в дренажи фибринолитика (стафилокиназа) с целью ускоренной санации цереброспинальной жидкости выполнили 15 (15%) пациентам [24].

Симультанное микрохирургическое вмешательство — клипирование аневризмы и формирование экстра-интракраниального шунта (ЭИКШ) между ветвями покрышечного (М3) или коркового (М4) сегментов СМА и теменной ветвью поверхностной височной артерии со стороны доступа к аневризме использовали у 23 (23%) пациентов для профилактики или уменьшения ишемии мозга вследствие ангиоспазма [25, 26].

Эндоваскулярное выключение церебральной аневризмы из кровотока проводили в случае труднодоступных для открытого вмешательства церебральных аневризм, а также с учетом возможностей клиники. Эндоваскулярное вмешательство выполнено у 14 (14%) пациентов.

У 45 пациентов (45%) вмешательство провели на 1–3-и сутки от разрыва аневризмы, у 35 (35%) пациентов — на 4–7-е сутки, у 12 (12%) пациентов — на 8–11-е сутки, у 8 — на 12–14-е сутки.

Учитывали интраоперационные факторы с целью оценки их влияния на отдаленные результаты открытого микрохирургического лечения: время (длительность) операции (ВО), интраоперационный разрыв аневризмы (ИОР), объем кровопотери (ОК), параметры временного клипирования несущей аневризму артерии (ВК) — общая продолжительность и кратность.

Интраоперационные факторы в отдаленном периоде оценивали у 63 (73%) из 86 пациентов, которым выполнялось микрохирургическое выключение аневризмы из кровотока.

В представленном исследовании среднее ВО составило 240 мин (min = 115; max = 550).

ИОР наблюдался у 13 пациентов (20,6%). Средняя кровопотеря в группе пациентов, у которых был разрыв аневризмы, составила 400 мл (min = 200; max = 1500), а в группе без ИОР 200 мл (min = 50; max = 600). Средний ОК составил 200 мл (min = 50; max = 1500).

По ВК пациенты, которым проводилось микрохирургическое лечение, были разделены на 2 группы: в первой группе выполняли интраоперационное дробное временное клипирование ($n = 47$), во второй группе ВК не применяли ($n = 26$). Средняя суммарная продолжительность ВК составила 8 мин (min = 1; max = 60).

Определение госпитальных исходов с оценкой уровня сознания пациента проводили с использованием шкалы исходов Глазго (ШИГ, Jennett В., Bond М., 1975).

Отличные исходы (5 баллов по ШИГ) наблюдали у 66 пациентов (66%), хорошие исходы (4 балла по ШИГ) — у 19 (19%) и неудовлетворительные исходы (3 балла по ШИГ) — у 15 (15%).

В отдаленном периоде, в средние сроки 3,5 [Me = 3,5 min = 1; max = 8] года пациентов, перенесших вмешательство по поводу разрыва церебральной аневризмы, приглашали на клинично-неврологическое обследование, которое включало тестирование по неврологическим шкалам с целью оценки степени инвалидности, зависимости от окружающих, качества жизни, способности к самообслуживанию, а также выраженности когнитивных нарушений и психических расстройств (тревоги и депрессии).

Модифицированную шкалу Рэнкина (Modified Rankin Scale (mRs)) использовали для оценки степени инвалидности, независимости и исходов реабилитации, а также анализа функционирования пациента в условиях реальной среды нуждаемости пациента в помощи других людей.

Для анализа активности повседневной жизнедеятельности в качестве инструмента для оценки независимости в повседневной жизни использовали индекс Бартела (Barthel Activities of Daily Living Index, 1955).

Для оценки когнитивных функций пациента и выявления возможных когнитивных нарушений, в частности деменции, использовали краткую шкалу психического статуса (Mini-Mental State Examination (MMSE)).

Госпитальную шкалу тревоги и депрессии (the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)) использовали для определения уровня тревоги и депрессии, а также оценки эмоционального состояния и самочувствия пациента.

Проводили опрос пациентов и анализ медицинской документации (амбулаторных карт и выписных эпикризов), по результатам которых были выявлены наиболее распространенные факторы риска: артериальная гипертензия, сахарный диабет, курение до хирургического вмешательства и после выписки

из стационара и до визита в клинику в отдаленном периоде. Анализировали изменение профессиональной деятельности после вмешательства по поводу церебральных аневризм (невозможность выполнения профессиональной деятельности, изменение интенсивности труда), а также изменение привычного уклада жизни пациентов: хобби, семейного положения; учитывали получение группы инвалидности после перенесенного вмешательства.

Выяснялось, проводилась ли пациентам реабилитация в специализированных центрах с предоставлением выписных эпикризов.

Выполнен многофакторный регрессионный анализ, в котором оценивали влияние демографических показателей, тяжести кровоизлияния по шкале Fisher, наличия внутримозговой гематомы, локализации аневризмы степени тяжести состояния по шкале Hunt–Hess, сроков и выбора методики операций, интраоперационных факторов на госпитальные исходы по шкале ШИГ, степень функционального восстановления пациентов в отдаленном периоде, способность выполнения прежних профессиональных обязанностей, изменение стиля жизни (изменение хобби, семейного положения), получение группы инвалидности в среднем через 3,5 [Me = 3,5 min = 1; max = 8] года после перенесенного САК. Также изучалось проведение специализированной реабилитации в послеоперационном периоде на отдаленные исходы.

Полученные данные анализировались при помощи лицензионных программных пакетов STATISTICA и Microsoft Office Excel.

Результаты

Функциональные результаты в отдаленном периоде по шкале mRs составили: 0 баллов — 23 пациента (23%), 1 балл — 34 пациента (34%), 2 балла — 19 пациентов (19%), 3 балла — 13 пациентов (13%) и 4 балла — 8 пациентов (8%). Когнитивные нарушения (MMSE менее 27 баллов) выявлены у 69 пациентов (69%). Не смогли вернуться к прежней трудовой деятельности 58 пациентов (58%), сообщили о разводе 19 пациентов (19%).

Прямое влияние на госпитальный исход по ШИГ, а также на функциональное восстановление по шкале mRs имела степень тяжести САК по шкале Hunt–Hess. При увеличении степени на 1 госпитальный исход по ШИГ снижался на 0,9 балла ($p = 0,021$), а по mRs в отдаленном периоде увеличивался на 1,1 балла ($p = 0,017$).

По результатам анализа не было выявлено влияния выбора методики выключения аневризмы из кровотока на степень инвалидизации при выписке (по ШИГ) и в отдаленном периоде САК по mRs ($p = 0,78–0,99$), однако обнаружена достоверная зависимость когнитивных функций по шкале MMSE в отдаленном периоде хирургического лечения церебральных аневризм. У пациентов, которым выполняли клипирование аневризм и наложение ЭИКШ, для снижения или предотвращения ишемии вследствие ангиоспазма, уровень когнитивных функций по шкале MMSE был достоверно выше ($p = 0,03$)

Функциональные исходы, степень инвалидизации, самообслуживания, когнитивный статус и психическая сфера в отдаленном периоде хирургического лечения церебральных аневризм при использовании разных методик исключения аневризмы из кровотока ($n = 100$)

Показатель	Метод операций				p
	Клипирование аневризмы ($n = 48$)	Клипирование аневризмы + фибринолиз ($n = 15$)	Клипирование аневризмы + ЭИКШ ($n = 23$)	Эндovasкулярное вмешательство ($n = 14$)	
Me MMSE (балл)	24,5	21	27	23,5	0,003
Me Bartel Index (балл)	100	90	100	95	0,74
Me HADS (балл)	12	12	12	11	0,56
Получение группы инвалидности, количество человек	19 (39,6%)	8 (53,3%)	13 (56,5%)	8 (57,1%)	0,27
Негативное изменение профессии	27 (56,3%)	10 (66,7%)	13 (56,5%)	8 (57,1%)	0,73
Негативное изменение семейного положения	6 (12,5%)	3 (20%)	6 (26,1%)	4 (28,6%)	0,07
Изменение хобби	14 (29,2%)	3 (20%)	7 (30,4%)	4 (28,6%)	0,47

Примечание: для оценки достоверности различий количественных данных был использован критерий Краскела–Уоллиса, учитывая отсутствие параметров нормального распределения и низкой силы выборки. Для оценки достоверности различий качественных данных был использован критерий χ^2 . Серым цветом выделены параметры, нулевая гипотеза в которых отклонена. Me — медиана

Table 1

Functional outcomes, degree of disability, self-care, cognitive status, and mental sphere in the long-term period of surgical treatment of cerebral aneurysms using different techniques for excluding the aneurysm from the bloodstream ($n = 100$)

Indicator	Operation method				p
	Aneurysm clipping ($n = 48$)	Aneurysm clipping + fibrinolysis ($n = 15$)	Aneurysm clipping + EC-IC bypass ($n = 23$)	Endovascular intervention ($n = 14$)	
Me MMSE (score)	24.5	21	27	23.5	0.003
Me Bartel Index (score)	100	90	100	95	0.74
Me HADS (score)	12	12	12	11	0.56
Obtaining a disability group, number of persons	19 (39.6%)	8 (53.3%)	13 (56.5%)	8 (57.1%)	0.27
Negative career change, number of persons	27 (56.3%)	10 (66.7%)	13 (56.5%)	8 (57.1%)	0.73
Negative change in marital status, number of persons	6 (12.5%)	3 (20%)	6 (26.1%)	4 (28.6%)	0.07
Hobby change, number of persons	14 (29.2%)	3 (20%)	7 (30.4%)	4 (28.6%)	0.47

Note: to assess the significance of differences in quantitative data, the Kruskal–Wallis test was used, taking into account the absence of normal distribution parameters and low sampling power. To assess the reliability of differences in qualitative data, the χ^2 test was used. Parameters in which the null hypothesis is rejected are highlighted in gray. Me — median.

по сравнению с пациентами, которым выполнялись другие хирургические методики (табл. 1).

Обнаружена слабая зависимость между возрастом пациентов на момент разрыва аневризмы и вероятностью появления гипертонической болезни в отдаленном периоде, в среднем через 3,5 [Me = 3,5 min = 1; max = 8] года после разрыва: с уменьшением возраста увеличивалась вероятность появления ГБ в отдаленном периоде САК на 7,8%.

Проведенный анализ выявил комплексное влияние нескольких факторов на функциональное восстановление, степень инвалидности и самообслуживание в отдаленном периоде САК. При одновременном наличии у пациента ВМГ, дислокационного синдрома и сахарного диабета исход по шкале mRs снижался на 1 балл ($p = 0,04$), а при наличии только ВМГ и сахарного диабета балл по индексу Бартела в среднем снижался на 5 ($p = 0,034$).

Анализ уровня тревоги и депрессии у пациентов в отдаленном периоде выявил позитивное влияние медицинской реабилитации на психические функции пациентов: в группе пациентов, прошедших реабилитацию после выписки, балл по шкале HADS был достоверно ниже в среднем на 23% (рис. 1).

При анализе выраженности ближайших и отдаленных последствий САК не выявлено их ассоциации ни с одним из перечисленных факторов: тяжесть САК по шкале Fisher, локализация разорвавшейся аневризмы, сроки операции.

При анализе влияния интраоперационных факторов на отдаленные результаты открытого микрохирургического лечения церебральных аневризм выявлена слабая зависимость между общей продолжительностью ВК и когнитивными нарушениями по шкале MMSE, а также уровнем тревоги и депрессии по шкале HADS. Нами используется дробное

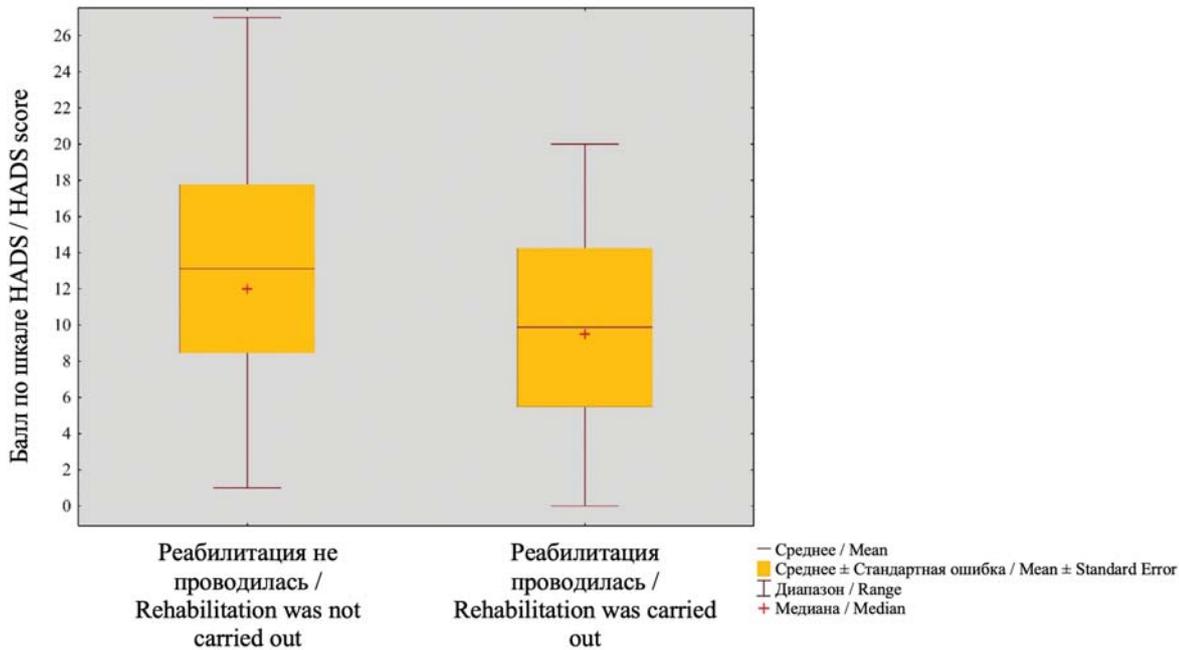


Рис. 1. Распространенность тревоги и депрессии в отдаленном периоде хирургического лечения у пациентов с проведенной медицинской реабилитацией и без реабилитации ($n = 100$)

Fig. 1. Prevalence of anxiety and depression in the long-term period of surgical treatment in patients with and without medical rehabilitation ($n = 100$)

ВК до 5 мин с периодами реперфузии. При увеличении длительности ВК на 1 мин нарастала степень когнитивных нарушений в отдаленном периоде на 0,016 балла по шкале MMSE. У пациентов с тяжелыми когнитивными расстройствами общая длительность ВК превышала 13 мин, с легкими в среднем — 7 мин.

При анализе влияния интраоперационной кровопотери на отдаленные исходы выявлена статистически значимая зависимость степени инвалидизации

пациента при выписке из стационара по ШИГ от объема кровопотери: при увеличении средней кровопотери до 300 мл диагностировали выраженную инактивацию пациентов, соответствовавшую 3 баллам по ШИГ ($p = 0,033$) (рис. 2).

Обнаружили слабую корреляционную связь между интраоперационной кровопотерей и развитием когнитивных и психических нарушений в отдаленном периоде хирургического лечения. При увеличении кровопотери на 1 мл следует ожидать снижение

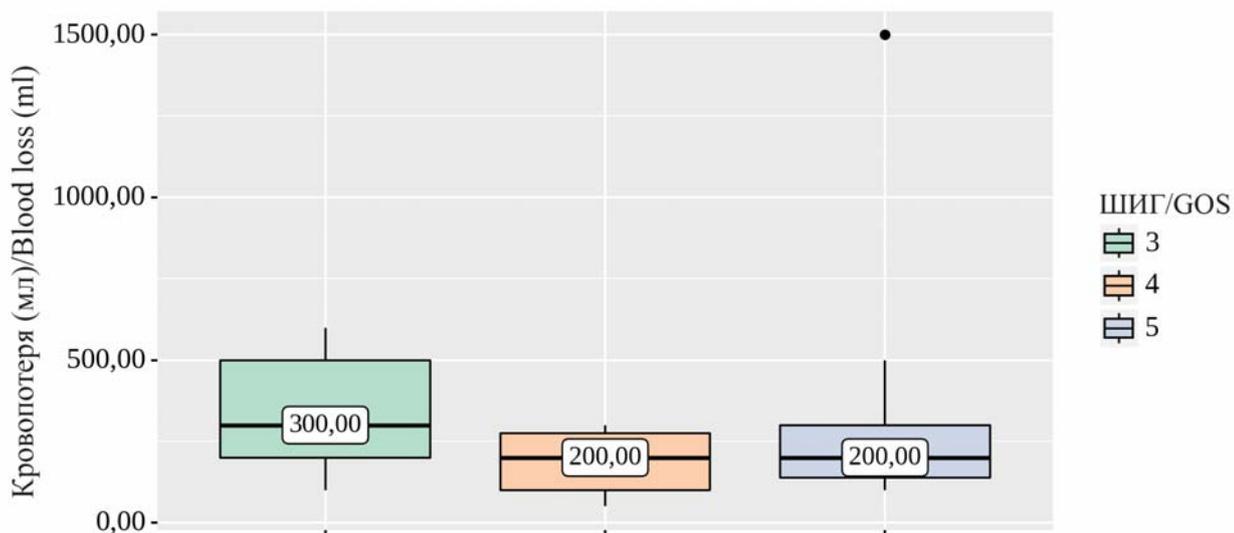


Рис. 2. Степень инвалидизации по ШИГ у пациентов при выписке из стационара при разном объеме интраоперационной кровопотери ($n = 100$)

Fig. 2. The degree of disability according to GOS (Glasgow Outcome Scale) in patients upon discharge from the hospital with a different volume of intraoperative blood loss ($n = 100$)

балла по шкале MMSE на 0,001 ($r_{xy} = 0,26$; $p = 0,007$) и увеличение балла по шкале HADS на 0,005 ($r_{xy} = -0,132$; $p = 0,038$).

По результатам исследования не выявили статистически значимой связи отдаленных результатов хирургического лечения с наличием интраоперационного разрыва аневризмы и длительностью операции ($p = 0,18$).

Обсуждение

Отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с аневризматическими САК изучены недостаточно. Нет единого мнения в отношении частоты развития и выраженности когнитивных нарушений, ухудшения качества жизни пациентов, а также факторов риска, влияющих на развитие негативных последствий перенесенного аневризматического САК. По данным S. Gupta, в отдаленном периоде из 494 пациентов при хорошем неврологическом исходе когнитивные нарушения выявлены у 44% [36]. Восстановление дооперационного уровня качества жизни обнаруживают лишь в трети случаев [37].

Результаты нашего исследования выявили достоверную зависимость выбора метода хирургического лечения аневризматического САК с риском развития когнитивных нарушений в отдаленном периоде: у пациентов, которым проводили клипирование аневризмы симультанно с ЭИКШ, уровень когнитивных функций был достоверно выше по сравнению с пациентами, у которых применялись иные методики выключения аневризмы из кровотока, что может быть связано с профилактикой развития ишемического поражения головного мозга путем обеспечения необходимого уровня перфузии мозговой ткани [26]. Также не выявлено различий между эндоваскулярными и микрохирургическими методами лечения. В других исследованиях с применением ЭИКШ во время операций по поводу разрыва аневризмы также отмечали положительное влияние ревааскуляризирующих операций в остром периоде САК на госпитальные исходы, однако отдаленных исходов и когнитивных расстройств оценено не было [30–34]. В исследовании A. Chu (2015) отмечено, что через 1 год после аневризматического САК когнитивные расстройства выявляются в 2 раза чаще у пациентов с выявленными очагами ишемии в остром периоде кровоизлияния [38].

Факторами, ассоциированными с инвалидизацией, неполным функциональным восстановлением и развитием когнитивного дефицита в отдаленном периоде САК, согласно результатам ряда исследований, являются формирование внутримозговой гематомы в остром периоде заболевания, развитие острой гидроцефалии, дислокационного синдрома, усугубляющие очаговое поражение паренхимы головного мозга и формирующие функциональную и очаговую неврологическую симптоматику в отсроченном периоде [40–44].

Результаты нашей работы также демонстрируют комплексное влияние внутримозговой гематомы, дислокационного синдрома, а также сахарного

диабета на степень инвалидизации и способность к самообслуживанию в отдаленном периоде хирургического лечения САК, снижая степень функционального восстановления пациентов.

Анализ влияния интраоперационных факторов на отдаленный прогноз клинического восстановления пациентов выявил зависимость когнитивных и психических нарушений от общей продолжительности ВК. В исследовании Kashkoush и соавт. установлено, что признаки интраоперационной ишемии головного мозга развивались при средней продолжительности ВК, равной 12,6 мин [39]. Увеличение объема кровопотери было ассоциировано с плохим функциональным восстановлением в отдаленном периоде, что может быть обусловлено развитием или усугублением ишемии ткани головного мозга на фоне микроциркуляторных нарушений, развивающихся при САК [35].

Заключение

Большинство пациентов, оперированных по поводу разрыва церебральных аневризм в остром периоде кровоизлияния, не могут вернуться к прежней работе и жизненному укладу из-за развития инвалидизации, когнитивных и других психических нарушений.

По результатам нашего исследования, факторами риска неблагоприятного клинического восстановления пациентов, а также развития когнитивных и психических нарушений явились внутримозговая гематома, дислокационный синдром; длительность временного клипирования более 7 мин, объем интраоперационной кровопотери более 300 мл.

Лучшее функциональное восстановление в отдаленном периоде было отмечено у пациентов, которым выполнили микрохирургическое клипирование аневризмы, дополненное выполнением ЭИКШ.

Результаты нашего исследования продемонстрировали персистирование последствий хирургического вмешательства по поводу разрыва церебральных аневризм в течение длительного времени, что обуславливает необходимость длительного наблюдения пациентов, разработку индивидуальных программ физической и психологической реабилитации.

Конфликт интересов. Авторы сообщают об отсутствии в статье конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Burns S.K., Brewer K.J., Jenkins C., Miller S. Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage and Vasospasm. *AACN Adv. Crit. Care.* 2018;29(2):163–174. <https://doi.org/10.4037/aacnacc2018491>
2. Geraghty J.R., Testai F.D. Delayed Cerebral Ischemia after Subarachnoid Hemorrhage: Beyond Vasospasm and Towards a Multifactorial Pathophysiology. *Curr. Atheroscler. Rep.* 2017;19(12):50. <https://doi.org/10.1007/s11883-017-0690-x>
3. Francoeur C.L., Mayer S.A. Management of delayed cerebral ischemia after subarachnoid hemorrhage. *Crit. Care.* 2016;20(1):277. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1447-6>
4. Foreman B. The Pathophysiology of Delayed Cerebral Ischemia. *J. Clin. Neurophysiol.* 2016;33(3):174–182. <https://doi.org/10.1097/WNP.0000000000000273>

5. Haruma J., Teshigawara K., Hishikawa T., Wang D., Liu K., Wake H. et al. Anti-high mobility group box-1 (HMGB1) antibody attenuates delayed cerebral vasospasm and brain injury after subarachnoid hemorrhage in rats. *Sci. Rep.* 2016;6:37755. <https://doi.org/10.1038/srep37755>
6. Hong C.M., Tosun C., Kurland D.B., Gerzanich V., Schreibman D., Simard J.M. Biomarkers as outcome predictors in subarachnoid hemorrhage — a systematic review. *Biomarkers.* 2014;19(2):95–108. <https://doi.org/10.3109/1354750X.2014.881418>
7. Claassen J., Carhuapoma J.R., Kreiter K.T., Du E.Y., Connolly E.S., Mayer S.A. Global cerebral edema after subarachnoid hemorrhage: frequency, predictors, and impact on outcome. *Stroke.* 2002;33(5):1225–1232. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000015624.29071.1f>
8. Kassell N.F., Torner J.C., Haley E.C., Jane J.A., Adams H.P., Kongable G.L. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. Part 1: Overall management results. *J. Neurosurg.* 1990;73(1):18–36. <https://doi.org/10.3171/jns.1990.73.1.0018>
9. Lanzino G., Kassell N.F., Germanson T.P., Kongable G.L., Truskowski L.L., Torner J.C., Jane J.A. Age and outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: why do older patients fare worse? *J. Neurosurg.* 1996;85(3):410–418. <https://doi.org/10.3171/jns.1996.85.3.0410>
10. Rabinstein A.A., Weigand S., Atkinson J.L.D., Wijndicks E.F.M. Patterns of cerebral infarction in aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke.* 2005;36(5):992–997. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000163090.59350.5a>
11. Rosengart A.J., Schultheiss K.E., Tolentino J., Macdonald R.L. Prognostic factors for outcome in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke.* 2007;38(8):2315–2321. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.107.484360>
12. Solenski N.J., Haley E.C., Kassell N.F., Kongable G., Germanson T., Truskowski L., Torner J.C. Medical complications of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a report of the multicenter, cooperative aneurysm study. Participants of the Multicenter Cooperative Aneurysm Study. *Crit. Care Med.* 1995;23(6):1007–1017. <https://doi.org/10.1097/00003246-199506000-00004>
13. Wartenberg K.E., Schmidt J.M., Claassen J., Temes R.E., Frontera J.A., Ostapovich N. et al. Impact of medical complications on outcome after subarachnoid hemorrhage. *Critical Care Medicine.* 2006;34(3):617–623;quiz624. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000201903.46435.35>
14. Dey S., Kumar J.K., Shukla D., Bhat D. Neurological, neuropsychological, and functional outcome after good grade aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurol India.* 2018;66(6):1713–1717. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.246243>
15. Gerner S.T., Reichl J., Custal C., Brandner S., Eyüpoglu I.Y., Lücking H. et al. Long-Term Complications and Influence on Outcome in Patients Surviving Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage. *Cerebrovasc. Dis.* 2020;49(3):307–315. <https://doi.org/10.1159/000508577>
16. Kaneko J., Tagami T., Unemoto K., Tanaka C., Kuwamoto K., Sato S. et al. Functional Outcome Following Ultra-Early Treatment for Ruptured Aneurysms in Patients with Poor-Grade Subarachnoid Hemorrhage. *J. Nippon. Med. Sch.* 2019;86(2):81–90. https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2019_86-203
17. Virta J.J., Satopää J., Luostarinen T., Raj R. One-Year Outcome After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage in Elderly Patients. *World Neurosurg.* 2020;143:e334–e343. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.07.127>
18. Мельникова Е.А., Крылов В.В. Когнитивные нарушения после хирургического лечения внутричерепных артериальных аневризм в остром периоде кровоизлияния. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2007;107(S21):16–24. [Melnikova E.A., Krylov V.V. Cognitive disturbances after the operative treatment of intracranial arterial aneurysms in the acute stage of hemorrhage. *Zhurnal neurologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova (S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry).* 2007;107(S21):16–24. (In Russian)].
19. Al-Khindi T., Macdonald R.L., Schweizer T.A. Cognitive and functional outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke.* 2010;41(8):e519–e536. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.581975>
20. Ogden J.A., Levin P.L., Mee E.W. Long-term neuropsychological and psychosocial effects of subarachnoid hemorrhage. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, & Behavioral Neurology.* 1990;3(4):260–274.
21. Ackermack P.Y., Schepers V.P., Post M.W., Rinkel G.J., Passier P.E., Visser-Meily J.M. 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>
22. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Шатохин Т.А., Шетова И.М., Элиава Ш.Ш., Белоусова О.Б. и др. Хирургическое лечение церебральных аневризм в Российской Федерации. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2018;82(6):5–14. [Krylov V.V., Dash'yan V.G., Shatohin T.A., Shetova I.M., Eliava Sh.Sh., Belousova O.B. et al. Surgical treatment of cerebral aneurysms in the Russian Federation. *Zhurnal «Voprosy neurokhirurgii» imeni N.N. Burdenko (Burdenko's Journal of Neurosurgery).* 2018;82(6):5–14. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17116/neiro2018820615>
23. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Шетова И.М., Кордонский А.Ю., Гринь А.А., Парфенов В.Е. и др. Нейрохирургическая помощь больным с сосудистыми заболеваниями головного мозга в Российской Федерации. *Нейрохирургия.* 2017;(4):11–20. [Krylov V.V., Dash'yan V.G., Shetova I.M., Kordoniskij A.Yu., Grin' A.A., Parfenov V.E. et al. Neurosurgical care for patients with cerebrovascular pathology in Russian Federation. *Neirokhirurgiya (Russian Journal of Neurosurgery).* 2017;(4):11–20. (In Russian)].
24. Крылов В.В., Природов А.В., Титова Г.П., Клычникова Е.В., Солодов А.А., Бахарев Е.Ю. и др. Методы профилактики сосудистого спазма и отсроченной ишемии головного мозга у пациентов с массивным субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва аневризм сосудов головного мозга. *Нейрохирургия.* 2019;21(1):12–26. [Krylov V.V., Prirodov A.V., Titova G.P., Klychnikova E.V., Solodov A.A., Baharev E.Yu. et al. Prevention of cerebral vasospasm and delayed cerebral ischemia in patients with massive aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neirokhirurgiya (Russian Journal of Neurosurgery).* 2019;21(1):12–26 (In Russian)]. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2019-21-1-12-26>
25. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Лукьянчиков В.А. и др. Применение экстра-интракраниального микроанастомоза в лечении ишемии головного мозга у больных с нетравматическим субарахноидальным кровоизлиянием. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2016;116(3):4–9. [Krylov V.V., Dashyan V.G., Lukyanchikov V.A. et al. The use of extra-intracranial microanastomosis in the treatment of cerebral ischemia in patients with nontraumatic subarachnoid hemorrhage. *Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova (S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry).* 2016;116(3):4–9. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17116/jnevro2016116314-9>
26. Лукьянчиков В.А., Шетова И.М., Штадлер В.Д., Кудряшова Н.Е., Гусейнова Г.К., Киселева А.А., Крылов В.В. Отдаленные результаты реваскуляризирующих операций, выполненных в остром периоде субарахноидального кровоизлияния. *Нейрохирургия.* 2021;23(2):14–24. [Lukyanchikov V.A., Shetova I.M., Shtadler V.D., Kudryashova N.E., Guseynova G.K., Kiseleva A.A., Krylov V.V. Long-term results of revascularizing operations performed in the acute period of subarachnoid hemorrhage. *Neirokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery.* 2021;23(2):14–24. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2021-23-2-14-24>
27. Kundra S., Mahendru V., Gupta V., Choudhary A.K. Principles of neuroanesthesia in aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J.*

- Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* 2014;30(3):328–337. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.137261>
28. Molyneux A.J., Kerr R.S.C., Yu L.-M., Clarke M., Sneade M., Yarnold J.A., Sandercock P., International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised 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)
29. D'Souza S. Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *J. Neurosurg. Anesthesiol.* 2015;27(3):222–40. <https://doi.org/10.1097/ANA.000000000000130>
30. Batjer H., Samson D. Use of extracranial-intracranial bypass in the management of symptomatic vasospasm. *Neurosurgery.* 1986;19(2):235–246. <https://doi.org/10.1227/00006123-198608000-00009>
31. Benzel E.C., Kesterson L. Extracranial-intracranial bypass surgery for the management of vasospasm after subarachnoid hemorrhage. *Surgical. Neurology.* 1988;30(3):231–234. [https://doi.org/10.1016/0090-3019\(88\)90277-7](https://doi.org/10.1016/0090-3019(88)90277-7)
32. Korosue K., Kondoh T., Ishikawa A., Suzuki H., Nagao T., Tamaki N., Matsumoto S. Extracranial-intracranial arterial bypass in the management of symptomatic vasospasm. *Neurologia Medico-Chirurgica.* 1989;29(4):285–291. (In Japanese). <https://doi.org/10.2176/nmc.29.285>
33. Krayenbühl N., Khan N., Cesnulis E., Imhof H.G., Yonekawa Y. Emergency extra-intracranial bypass surgery in the treatment of cerebral aneurysms. *Acta Neurochir. Suppl.* 2008;103:93–101. https://doi.org/10.1007/978-3-211-76589-0_17
34. Rosenstein J., Batjer H.H., Samson D.S. Use of the extracranial-intracranial arterial bypass in the management of refractory vasospasm: a case report. *Neurosurgery.* 1985;17(3):474–479. <https://doi.org/10.1227/00006123-198509000-00013>
35. Лукьянчиков В.А., Солодов А.А., Шетова И.М., Штадлер В.Д., Крылов В.В. Церебральная ишемия при нетравматическом субарахноидальном кровоизлиянии вследствие разрыва интракраниальных аневризм. *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии.* 2020;(9):38–56. [Lukyanchikov V.A., Solodov A.A., Shetova I.M., Shtadler V.D., Krylov V.V. Cerebral ischemia in nontraumatic subarachnoid hemorrhage due to intracranial aneurysms rupture. *Vestnik neurologii, psichiatrii i neirohirurgii (Bulletin of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery).* 2020;(9):38–56. (In Russian)]. <https://doi.org/10.33920/med-01-2009-05>
36. Gupta S.K., Chhabra R., Mohindra S., Sharma A., Mathuriya S.N., Pathak A. et al. Long-term outcome in surviving patients after clipping of intracranial aneurysms. *World Neurosurg.* 2014;81(2):316–321. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2013.01.034>
37. von Vogelsang A.C., Burström K., Wengström Y., Svensson M., Forsberg C. Health-related quality of life 10 years after intracranial aneurysm rupture: a retrospective cohort study using EQ-5D. *Neurosurgery.* 2013;72(3):397–405. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3182804686>
38. Chu A.C., Wong G.K., Lam S.W., Wong A., Ngai K., Poon W.S., Mok V. Cognitive impairment in aneurysmal subarachnoid hemorrhage patients with delayed cerebral infarction: prevalence and pattern. *Acta Neurochir. Suppl.* 2015;120:303–306. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04981-6_51
39. Kashkoush A.I., Jankowitz B.T., Gardner P., Friedlander R.M., Chang Y.F., Crammond D.J. et al. Somatosensory Evoked Potentials During Temporary Arterial Occlusion for Intracranial Aneurysm Surgery: Predictive Value for Perioperative Stroke. *World Neurosurg.* 2017;104:442–451. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.05.036>
40. Petridis A.K., Kamp M.A., Cornelius J.F., Beez T., Beseoglu K., Turowski B., Steiger H.J. Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Dtsch. Arztebl. Int.* 2017;114(13):226–236. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0226>
41. Kreiter K.T., Copeland D., Bernardini G.L., Bates J.E., Peery S., Claassen J. et al. Predictors of cognitive dysfunction after subarachnoid hemorrhage. *Stroke.* 2002;33(1):200–208. <https://doi.org/10.1161/hs0102.101080>
42. Ogden J., Mee E.W., Henning M. A prospective study of impairment of cognition and memory and recovery after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery.* 1993;33:572–587.
43. Nussbaum E.S., Mikoff N., Paranjape G.S. Cognitive deficits among patients surviving aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A contemporary systematic review. *Br. J. Neurosurg.* 2021;35(4):384–401. <https://doi.org/10.1080/02688697.2020.1859462>
44. Аронов М.С., Зеленков А.В., Попугаев К.А., Македонский П.В., Попов М.В., Забелин М.В., Самойлов А.С. Эндоваскулярное лечение интракраниальных аневризм в остром периоде субарахноидального кровоизлияния. Опыт ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. *Нейрохирургия.* 2017;(2):29–33. [Aronov M.S., Zelenkov A.V., Popugaev K.A., Makedonskii P.V., Popov M.V., Zabelin M.V., Samoilov A.S. Endovascular treatment of intracranial aneurysms in acute period of subarachnoid hemorrhage. Single-center experience (Federal Medical Biophysical Center n.a. A.I. Burnazyan of FMBA of Russian Federation). *Neirohirurgiya (Russian journal of neurosurgery).* 2017;(2):29–33. (In Russian)].