



Случай этапного комбинированного лечения пациентки с разорвавшейся аневризмой офтальмического сегмента внутренней сонной артерии

Д.В. Литвиненко^{1,✉}, Е.И. Зяблова¹, В.В. Ткачев^{1,2}, Г.Г. Музлаев²

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края

ул. 1 Мая, д. 167, г. Краснодар, 350086, Россия

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России
ул. им. М. Седина, д. 4, г. Краснодар, 350063, Россия

Аннотация

Аневризмы внутренней сонной артерии (ВСА) занимают второе место по встречаемости среди церебральных аневризм. При расположении аневризмы в офтальмическом сегменте ВСА внутрисосудистый метод лечения является приоритетным. Вместе с тем тактика лечения рецидивных и нерадикально выключенных аневризм данной локализации остается предметом дискуссий.

Описание случая. Представляем 42-летнюю пациентку с разорвавшейся офтальмической аневризмой ВСА, поступившую в тяжелом состоянии. Первоначально произведена частичная окклюзия полости аневризмы микроспиральями. При контрольной церебральной ангиографии через 3 месяца после кровоизлияния была верифицирована реканализация аневризмы, что послужило показанием к проведению повторного оперативного вмешательства. Было отдано предпочтение микрохирургическому методу лечения. Контрольное ангиографическое исследование через 1 год после повторной операции подтвердило радикальность выключения аневризмы.

Обсуждение. Представленный случай иллюстрирует необходимость гибкого подхода в лечении сложных аневризм параклиноидной локализации. Выбор внутрисосудистого метода лечения таких аневризм в остром периоде кровоизлияния оправдан как наиболее щадящий, хотя и менее радикальный. В зависимости от радикальности выполненной эмболизации сроки контрольного ангиографического обследования должны подбираться индивидуально и могут быть сокращены до 2 месяцев. При наличии показаний к повторному оперативному вмешательству оно должно быть выполнено наиболее безопасным методом, обеспечивающим тотальное выключение аневризмы и уменьшение объемного воздействия купола аневризмы на зрительный нерв.

Ключевые слова: аневризма внутренней сонной артерии; лечение аневризм головного мозга; офтальмическая аневризма; разрыв аневризмы сосудов головного мозга; клипирование аневризмы; эмболизация аневризмы; церебральная ангиография

Рубрики MeSH:

АНЕВРИЗМЫ РАЗРЫВ – ДИАГНОСТИКА

АНЕВРИЗМЫ РАЗРЫВ – ХИРУРГИЯ

СОННАЯ АРТЕРИЯ ВНУТРЕННЯЯ – ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

СОННАЯ АРТЕРИЯ ВНУТРЕННЯЯ – ХИРУРГИЯ

ЭНДОВАСКУЛЯРНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

ПОВТОРНАЯ ОПЕРАЦИЯ – МЕТОДЫ

МИКРОХИРУРГИЯ – МЕТОДЫ

Для цитирования: Литвиненко Д.В., Зяблова Е.И., Ткачев В.В., Музлаев Г.Г. Случай этапного комбинированного лечения пациентки с разорвавшейся аневризмой офтальмического сегмента внутренней сонной артерии. Сеченовский вестник. 2021; 12(4): 64–71. <https://doi.org/10.47093/2218-7332.2021.277.02>

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Литвиненко Дмитрий Викторович, канд. мед. наук, врач нейрохирургического отделения № 2 ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края

Адрес: ул. 1 Мая, д. 167, г. Краснодар, 350086, Россия

Тел.: +7 (928) 217-86-34

E-mail: dlmalit73@gmail.com

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Поступила: 24.03.2021

Принята: 11.04.2021

Дата публикации онлайн: 23.09.2021

Дата печати: 29.11.2021

Case of step-by-step combined treatment of a patient with a ruptured aneurysm of the ophthalmic segment of the internal carotid artery

Dmitry V. Litvinenko^{1,✉}, Elena I. Zyablova¹, Vyacheslav V. Tkachev^{1,2}, Gerasim G. Muzlaev²

¹Scientific Research Institute Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1

167, May 1 str., Krasnodar, 350086, Russia

²Kuban State Medical University

4, M. Sedin str., Krasnodar, 350063, Russia

Abstract

Aneurysms of the internal carotid artery are the second most common among cerebral aneurysms. When an aneurysm is located in the ophthalmic segment of the internal carotid artery (ICA), the intravascular treatment method is a priority. At the same time, the treatment of recurrent and non-radially switched-off aneurysms of this localization remains a subject of discussion.

Case report. We present a 42-year-old patient with a ruptured ICA aneurysm who was admitted in a serious condition. Initially, the patient underwent partial occlusion of the aneurysm cavity with endovascular coiling. In the control cerebral angiography 3 months after the haemorrhage, the recanalization of the aneurysm was verified, which served as an indication for repeated surgical intervention. We preferred the microsurgical method of treatment. A control angiographic study 1 year after the second operation confirmed the radical shutdown of the aneurysm.

Discussion. The presented case illustrates the need for a flexible approach in the treatment of complex paraclinoid aneurysms. The choice of endovascular treatment of such aneurysms in the acute period of haemorrhage is justified as the most sparing, although less radical. Depending on the nature of the embolization performed, the timing of the control angiographic examination should be selected individually and can be reduced to 2 months. If there are indications for repeated surgical intervention, it should be performed by the safest method, providing total shutdown of the aneurysm and reducing the volumetric impact of the aneurysm dome on the optic nerve.

Keywords: internal carotid artery aneurysm; treatment of brain aneurysms; ophthalmic aneurysm; ruptured cerebral aneurysm; aneurysm clipping; aneurysm coiling; cerebral angiography

MeSH terms:

ANEURYSM, RUPTURED – DIAGNOSIS

ANEURYSM, RUPTURED – SURGERY

CAROTID ARTERY, INTERNAL – DIAGNOSTIC IMAGING

CAROTID ARTERY, INTERNAL – SURGERY

ENDOVASCULAR PROCEDURES

REOPERATION – METHODS

MICROSURGERY – METHODS

For citation: Litvinenko D.V., Zyablova E.I., Tkachev V.V., Muzlaev G.G. Case of step-by-step combined treatment of a patient with a ruptured aneurysm of the ophthalmic segment of the internal carotid artery. Sechenov Medical Journal. 2021; 12(4): 64–71. <https://doi.org/10.47093/2218-7332.2021.277.02>

CONTACT INFORMATION:

Dmitry V. Litvinenko, Cand. of Sci. (Medicine), Department of Neurosurgery No. 2, Scientific Research Institute Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1

Address: 167, 1 May str., Krasnodar, 350086, Russia

Тел.: +7 (928) 217-86-34

E-mail: dlmalit73@gmail.com

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

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

Received: 24.03.2021

Accepted: 11.04.2021

Published online: 23.09.2021

Date of publication: 29.11.2021

Список сокращений:

BCA – внутренняя сонная артерия

КТ – компьютерная томография

Аневризмы внутренней сонной артерии (BCA) занимают второе место по частоте встречаемости среди церебральных аневризм; до 5% от их общего количества составляют аневризмы офтальмического сегмента [1]. В связи с особенностями расположения эти аневризмы относятся к сложным для радикального выключения в остром периоде кровоизлияния объектам [2]. В нашем отделении на протяжении многих лет применяется стратегия раннего экстренного лечения, направленная на сокращение частоты неблагоприятных исходов лечения вследствие повторных кровотечений из разорвавшихся аневризм [3]. В настоящее время вопросы выбора метода выключения церебральных аневризм в остром периоде субарахноидального кровоизлияния четко регламентированы рекомендациями зарубежных и отечественной профессиональных ассоциаций [4]. Вместе с тем тактика лечения пациентов с не полностью окклюзированными и частично реканализованными аневризмами после ранее проведенного внутрисосудистого или микрохирургического лечения остается предметом дискуссий [5–7]. Приводим описание такого клинического наблюдения.

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Пациентка 42 лет поступила в региональный сосудистый центр 20.12.2016. Заболела остро на работе, когда на фоне резко возникшей головной боли потеряла сознание. Госпитализирована в первичное сосудистое отделение по месту жительства, где при компьютерной томографии (КТ) головного мозга выявлено субарахноидальное кровоизлияние, после чего переведена в ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского».

При поступлении: общее состояние тяжелое. Соматический статус без значимой патологии. Неврологический статус: умеренное оглушение, на вопросы отвечает после нескольких повторений,

выполняет простые инструкции, быстро истощается, умеренный менингеальный синдром, по шкале Hunt-Hess III ст. На КТ головного мозга определяется кровь в арахноидальном пространстве преимущественно левой сильвиевой щели, Fisher III ст. (рис. 1а). При церебральной ангиографии выявлена аневризма офтальмического сегмента левой BCA с верхнемедиальным направлением купола, двумя дивертикулами (рис. 1б).

Учитывая тяжесть состояния, труднодоступное для микрохирургического вмешательства расположение аневризмы, сроки от момента кровоизлияния, выполнено экстренное внутрисосудистое вмешательство – окклюзия полости аневризмы микроспиральями типа С по Raymond-Roy без имплантации внутричерепного стента (рис. 2а).

Течение послеоперационного периода без осложнений. При контрольной КТ головного мозга (от 23.12.2016) в паренхиме мозга очаговых изменений не выявляется. Слева параселлярно визуализируются металлические артефакты (спираль). Выписана на 9-е сутки от момента кровоизлияния с регрессом общемозговой и менингеальной симптоматики.

Учитывая высокий риск реканализации аневризмы при неполном ее выключении, через 2 месяца поступила для проведения контрольной ангиографии. Жалобы на периодическую головную боль, нарушение зрения; сохраняет практически прежний уровень активности и выполняет привычную работу. Состояние удовлетворительное, соматический статус без патологии. Неврологический статус: эмоционально лабильна, выпадение латерального поля зрения правого глаза, легкий прозопарез справа, незначительные нарушения координации, менингеальных симптомов не определяется. При контрольной церебральной ангиографии визуализируются микроспиральи в куполе аневризмы, определяется реканализация пришеечной части и нижних отделов купола ранее эмболизированной аневризмы левой BCA (рис. 2б).

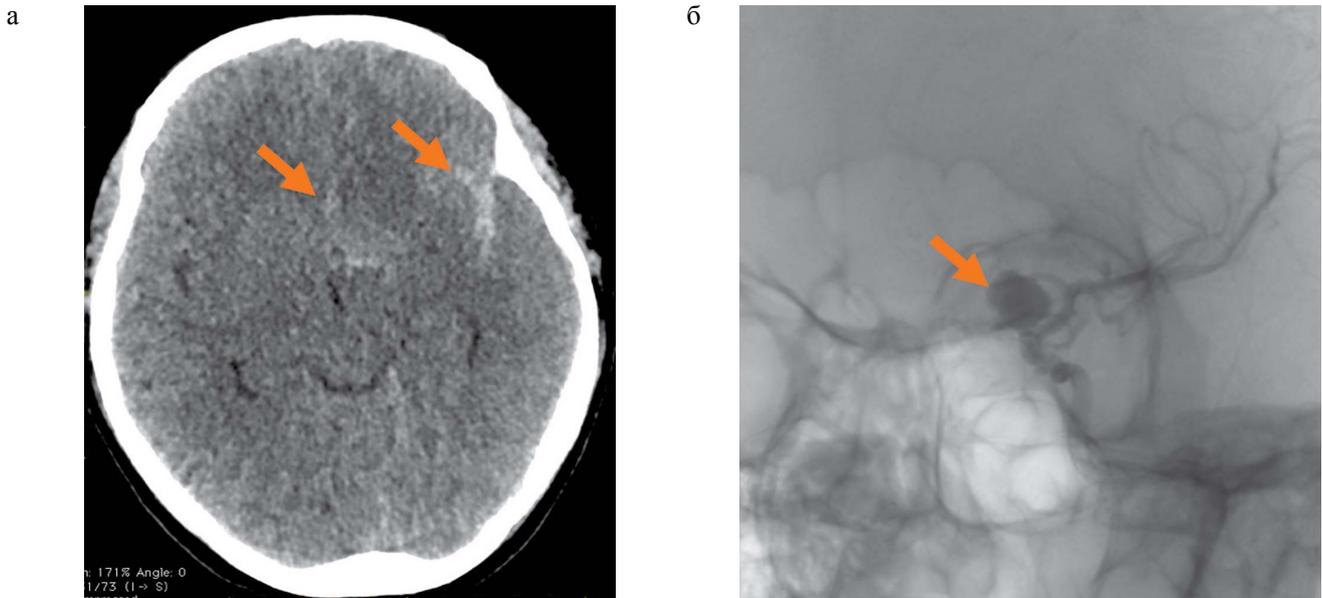


РИС. 1. Данные визуальных методов исследования при поступлении 20.12.2016: а) компьютерная томограмма головного мозга. Стрелками указана кровь в арахноидальном пространстве; б) церебральная ангиография, проекция $\frac{3}{4}$. Стрелкой указана аневризма.

FIG 1. Imaging data on admission 20.12.2016: a) computed tomogram of the brain. The arrows indicate blood in the arachnoid space; б) Cerebral angiography, projection $\frac{3}{4}$. The arrow indicates an aneurysm.

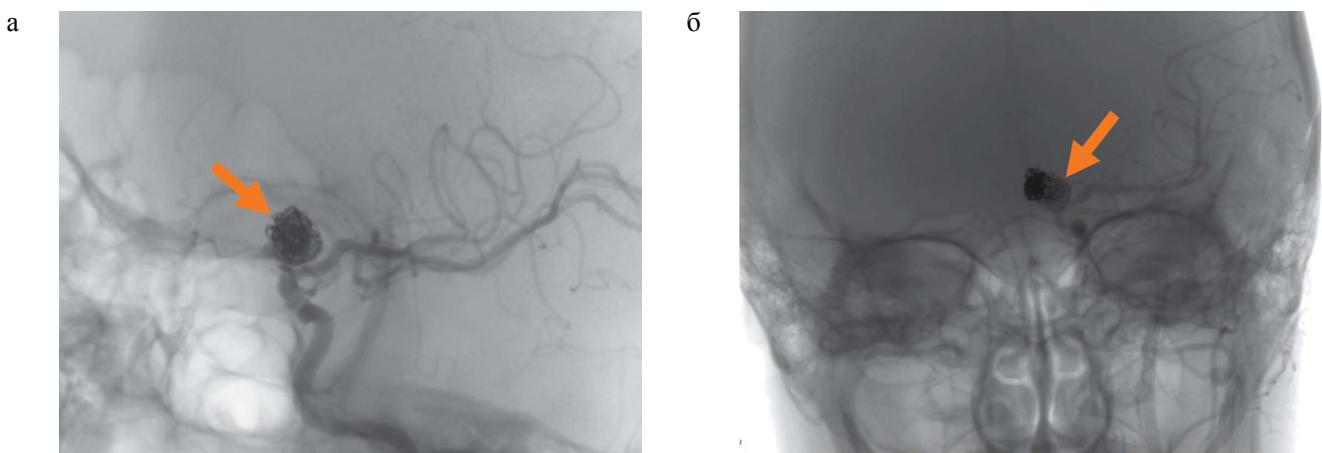


РИС. 2. Церебральная ангиография: а) на момент эмболизации аневризмы микроспиральями. Стрелкой указан купол аневризмы, заполненный микроспиральями; б) через 2 месяца. Стрелка указывает на реканализацию аневризмы.

FIG. 2. Cerebral angiography: a) coil embolization of the aneurysm. The arrow indicates the dome of the aneurysm filled with coils; б) after 2 months. The arrow indicates the recanalized part of the aneurysm.

В ходе коллегиального обсуждения с участием нейрохирургов и рентген-хирургов принято решение об открытом оперативном лечении. 03.03.2017 выполнено превентивное выделение левой общей сонной артерии и ее ветвей на шее; левосторонняя птериональная краниотомия с экстрадуральной резекцией переднего наклоненного отростка, клипирование аневризмы левой глазной артерии. Послеоперационный период протекал без нарастания неврологической симптоматики, после снятия швов выписана в удовлетворительном состоянии.

По данным КТ, выполненной на следующие сутки после операции, визуализировалось состояние после

левосторонней птериональной трепанации, клипсы и микроспирали в области левой ВСА, незначительная зона пониженной плотности в левой лобной доле, субдурально определяются пузырьки воздуха, следы крови (рис. 3).

При поступлении через год на контрольную ангиографию: в соматическом и неврологическом статусах без грубых отклонений от нормы. По данным ангиографии от 10.05.2018 полость аневризмы не контрастируется, церебральный кровоток не скомпрометирован.

Состояние на март 2021 г.: пациентка социально адаптирована в прежнем объеме, клинически

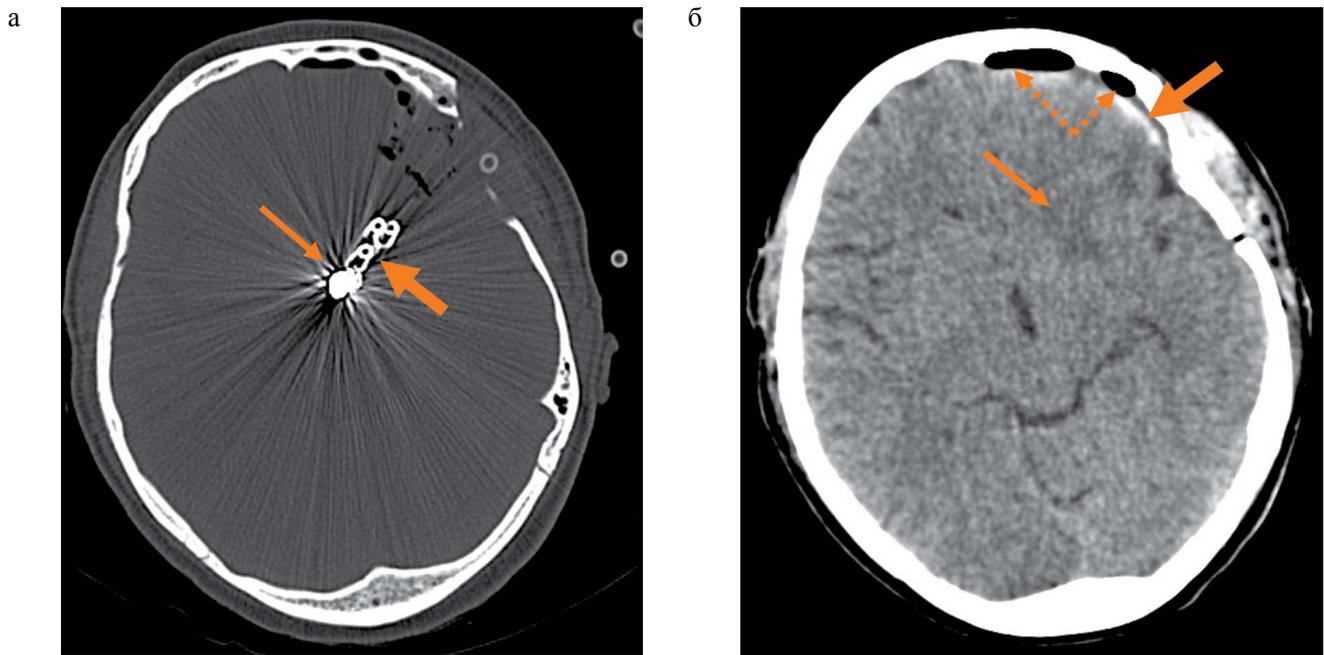


РИС. 3. Компьютерная томография головного мозга через сутки после операции клипирования аневризмы внутренней сонной артерии 04.03.2017: а) клипсы (толстая стрелка) и микроспираль аневризмы внутренней сонной артерии (тонкая стрелка); б) пузырьки воздуха (пунктирные стрелки), следы крови в зоне операционного доступа (толстая стрелка), зона пониженной плотности левой лобной доли (тонкая стрелка).

FIG. 3. Computed tomography of the brain on the 1st day after the operation of clipping the internal carotid artery aneurysm 04.03.2017: a) the clips (thick arrow) and coil of the internal carotid artery aneurysm (thin arrow); б) air bubbles (dotted arrows), traces of blood in the area of surgical access (thick arrow), the area of reduced density of the left frontal lobe (thin arrow).

без ухудшения состояния, запланировано контрольное обследование на август 2021 г.

ОБСУЖДЕНИЕ

При лечении аневризм офтальмического сегмента ВСА в остром периоде кровоизлияния внутрисосудистый метод выключения аневризмы признается приоритетным большинством авторов [8].

До настоящего времени принято считать, что применение стент-ассистенции в остром периоде кровоизлияния сопряжено с увеличением числа интраоперационных осложнений [9].

Поэтому сомнительна целесообразность «любой ценой» добиваться тотального выключения аневризмы из кровотока, если это сопряжено с увеличением риска развития тяжелых осложнений. В этой связи выполненная пациентке в первые сутки кровоизлияния субтотальная окклюзия аневризмы с последующим ранним ангиографическим контролем представляется нам методом выбора в данной клинической ситуации.

Вместе с тем выявление у пациентки молодого (по классификации Всемирной организации здравоохранения) возраста помимо «уплотнения» ранее имплантированных микроспиралей еще и значительного увеличения пришеечной части аневризмы являлось предметом для более детальной проработки

хирургической тактики лечения в восстановительном периоде инсульта.

Нами рассматривались следующие варианты лечения: 1) повторное внутрисосудистое вмешательство путем доэмболизации аневризмы с баллон- или стент-ассистенцией; 2) имплантация поток перенаправляющего стента; 3) микрохирургическое выключение аневризмы.

В случае повторной внутрисосудистой операции путем доэмболизации аневризмы микроспиралью наряду со сложностью самого вмешательства с использованием баллон- или стент-ассистенции и высокой стоимостью применяемого расходного материала увеличивается риск церебральных тромбозов осложнений. Данный тип операций не устраняет (в редких случаях может усугубить) объемное воздействие заполненного спиралью увеличенного купола аневризмы на прилежащий зрительный нерв, что не позволяло нам рассчитывать на регресс зрительных нарушений, имеющих у пациентки.

Использование поток перенаправляющих стентов при лечении параклиноидных аневризм также не устраняет масс эффект от купола аневризмы на структуры зрительного анализатора. Более того, применение таких стентов может вызывать окклюзию и (или) тромбоз глазной артерии, приводящие к необратимому нарастанию зрительных нарушений,

что напрямую связано с техническими особенностями их установки и большей (по сравнению с обычным стентом) площадью тромбогенной поверхности. Суммарная частота тяжелых осложнений при имплантации изменяющих поток устройств достигает 9,6% (4% – геморрагических, 5,6% – тромбоэмболических) [10]. Частота летальных исходов в крупных исследованиях варьирует от 1,3 до 5,4% [11, 12].

Помимо этого, использование поток перенаправляющих стентов более значимо увеличивает стоимость лечения, а выполнение данного типа операций в описываемый период времени было возможно только в условиях инокраевых федеральных лечебных учреждений, что откладывало на неопределенный срок проведение оперативного лечения, тем самым повышая риск повторного кровоизлияния.

Открытые операции имеют значительно меньшую себестоимость. Микрохирургическое вмешательство позволяет устранить объемное воздействие, вызываемое куполом аневризмы, а ее выполнение в восстановительном периоде кровоизлияния сопровождается значительно меньшей операционной травмой и лучшими функциональными исходами по сравнению с операциями, проводимыми в остром периоде кровоизлияния.

Положительной стороной микрохирургических вмешательств является их достоверно большая радикальность в сравнении с внутрисосудистыми [5]. Так, частота реканализации аневризм после внутрисосудистого лечения в первые годы после операции выявляется у 17,4% пациентов [13], а при длительном наблюдении – у 40% [14]. К недостаткам открытых операций можно отнести возможность развития тяжелых осложнений, связанных с нейрохирургическим доступом (оболочечные и внутримозговые гематомы, пневмоцефалия, ликворея, тракционная травма мозга); большую частоту инфекционных осложнений и длительность нахождения пациента в стационаре.

При выборе тактики лечения мы также учитывали собственный хирургический опыт. Отделение на указанном этапе располагало опытом открытых

операций у 68 пациентов с параклиноидными аневризмами. В группе из 27 пациентов, оперированных на «холодных» и интактных аневризмах, осложнения, связанные с оперативным лечением, развились у 5 (19%). Из них лишь у одного из пациентов это привело к инвалидизации (4,3%), летальных исходов не было. Исходя из вышеизложенного, мы имели веские основания рассматривать открытое оперативное вмешательство как «метод выбора», имеющий сопоставимые с внутрисосудистым методом лечения риски развития тяжелых осложнений при меньшей летальности и большей радикальности.

В ходе коллегиального обсуждения мы отдали предпочтение микрохирургическому методу лечения, что позволило радикально окклюзировать аневризму, устранить в ходе операции объемное воздействие купола аневризмы на зрительный нерв и сохранить пациентке исходный уровень активности и качества жизни.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение открытых операций остается методом выбора у большинства пациентов с остаточными и рецидивными церебральными аневризмами, подвергавшихся внутрисосудистому лечению в остром периоде кровоизлияния.

В условиях регионального здравоохранения с целью своевременного выявления рецидивных аневризм после проведенного микрохирургического и внутрисосудистого лечения мы рекомендуем контрольные ангиографические исследования через 6–12 месяцев при исходно радикальном выключении аневризмы. В остальных случаях период ожидания контрольного лучевого обследования целесообразно сократить до периода санации ликворопроводящих путей, разрешения отека мозга и вазоспазма (ориентировочно 2–3 мес.).

Вопросы диспансерного наблюдения, сроки и модальность контрольных лучевых исследований, хирургическая тактика в отношении больных данного контингента требуют дальнейшего изучения.

ВКЛАД АВТОРОВ

Д.В. Литвиненко внес основной вклад в разработку концепции статьи, подготовил текст, окончательно утвердил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты клинического наблюдения. В.В. Ткачев – концепция и руководство написанием статьи, Г.Г. Музлаев – редакция текста статьи. Е.И. Зяблова принимала участие в обследовании пациента, подготовке материалов клинического наблюдения.

AUTHORS CONTRIBUTIONS

Dmitry V. Litvinenko developed the main concept of the article, wrote the text, approved the final version, and agreed to take responsibility for all aspects of the article. Vyacheslav V. Tkachev – concept and guidance of writing the article, Gerasim G. Muzlaev – edition of the article text. Elena I. Zyablova took part in the examination of the patient, analysis and interpretation of data of the clinical case.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1 Okuyama T., Sasamori Y., Takahashi H., et al. Study of multiple cerebral aneurysms comprised of both ruptured and unruptured aneurysm – an analysis of incidence rate with respect to site and size. *No shinkei geka*. 2004; 32(2): 121–125. PMID: 15031972

1 Okuyama T., Sasamori Y., Takahashi H., et al. Study of multiple cerebral aneurysms comprised of both ruptured and unruptured aneurysm – an analysis of incidence rate with respect to site and size. *No shinkei geka*. 2004; 32(2): 121–125. PMID: 15031972

- 2 Шехтман О.Д., Элиава Ш.Ш., Пилипенко Ю.В., Коновалов А.Н. Планирование хирургического лечения больших и гигантских аневризм внутренних сонных артерий на основании их топографо-анатомических вариантов. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко. 2017; 81(4): 17–25. <https://doi.org/10.17116/neiro201781417-25>. PMID: 28914867
- 3 Nieuwkamp D.J., De Gans K., Algra A., et al. Timing of aneurysm surgery in subarachnoid haemorrhage – an observational study in The Netherlands. *Acta neurochir (Wien)*. 2005; 147(8): 815–821. <https://doi.org/10.1007/s00701-005-0536-0>. PMID: 15944811
- 4 Steiner T., Juvela S., Unterberg A., et al. European Stroke Organization. European Stroke Organization guidelines for the management of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage. *Cerebrovasc. Dis.* 2013; 35(2): 93–112. <https://doi.org/10.1159/000346087>. PMID: 23406828
- 5 Molyneux A.J., Kerr R.S., Yu L.M., 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). PMID: 16139655
- 6 Крылов В.В., Григорьева Е.В. КТ-ангиография аневризм головного мозга. М.: Принт-Студио, 2020, 216 с.
- 7 Connolly Jr E. S., Rabinstein A. A., Carhuapoma J.R., et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association / American Stroke Association. *Stroke*. 2012; 43(6): 1711–1737. <https://doi.org/10.1161/STR.0b013e3182587839>. PMID: 22556195
- 8 Элиава Ш. Ш., Белоусова О. Б., Пилипенко Ю. В. и др. Хирургическое лечение больных с аневризмами сосудов головного мозга в острой стадии разрыва: динамика результатов за 2006–2018 гг. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко. 2019; 83(5): 5–13. <https://doi.org/10.17116/neiro2019830515>. PMID: 31825370
- 9 Kalani M.Y.S., Park M.S., Taussky P., McDougall C.G. Flow diversion of tandem cerebral aneurysms: a multi-institutional retrospective study. Description: New York: Thieme, 2018. P. 118–124.
- 10 Mitchell B., Aguilar-Salinas P., Aghaebrahim A.N., Sauvageau E. Low diverters for brain aneurysm treatment: intraprocedural complications and management. In book: Flow diversion of cerebral aneurysms. 1st Edition. Chapter: 15 Publisher: Thieme Medical Publishers Editors: Park M.S., Taussky Ph, Albuquerque F.C., McDougall C.G. 2018. P. 110–117.
- 11 Cagnazzo F., Perrini P., Dargazanli C., Lefevre P.-H. Treatment of Unruptured Distal Anterior Circulation Aneurysms with Flow-Diverter Stents: A Meta-Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2019 Apr; 40(4): 687–693. <https://doi.org/10.3174/ajnr.a6002>. PMID: 30872418
- 12 Brinjikji W., Murad M.H., Lanzino G., et al. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with flow diverters: a meta-analysis. *Stroke*. 2013; 44(2): 442–447. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.678151>. PMID: 23321438
- 2 Shekhtman O.D., Ehliava SH.SH., Pilipenko YU.V., Kononov A.N. Planirovanie khirurgicheskogo lecheniya bol'shikh i gigant'skikh anevrizm vnutrennikh sonnykh arterii na osnovanii ikh topografo-anatomicheskikh variantov. [On the classification of large and giant paraclinoid internal carotid artery aneurysms]. *Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N.N. Burdenko*. 2017; 81(4): 17–25 (in Russian). <https://doi.org/10.17116/neiro201781417-25>. PMID: 28914867
- 3 Nieuwkamp D.J., De Gans K., Algra A., et al. Timing of aneurysm surgery in subarachnoid haemorrhage – an observational study in The Netherlands. *Acta neurochir (Wien)*. 2005; 147(8): 815–821. <https://doi.org/10.1007/s00701-005-0536-0>. PMID: 15944811
- 4 Steiner T., Juvela S., Unterberg A., et al. European Stroke Organization. European Stroke Organization guidelines for the management of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage. *Cerebrovasc. Dis.* 2013; 35(2): 93–112. <https://doi.org/10.1159/000346087>. PMID: 23406828
- 5 Molyneux A.J., Kerr R.S., Yu L.M., 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). PMID: 16139655
- 6 Krylov V.V., Grigor'eva E.V. КТ-ангиография аневризм головного мозга. [CT-angiography of brain aneurysms]. Moscow: Print-Studio, 2020, 216 p (in Russian).
- 7 Connolly Jr E. S., Rabinstein A. A., Carhuapoma J.R., et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association / American Stroke Association. *Stroke*. 2012; 43(6): 1711–1737. <https://doi.org/10.1161/STR.0b013e3182587839>. PMID: 22556195
- 8 Ehliava SH. SH., Belousova O. B., Pilipenko YU. V., et al. Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh s anevrizmami sosudov golovnogo mozga v ostroi stadii razryva: dinamika rezul'tatov za 2006–2018 gg. [Surgical treatment of patients with cerebral aneurysms in the acute stage of rupture: dynamics of results during 2006–2018]. *Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N.N. Burdenko*. 2019; 83(5): 5–13 (In Russian). <https://doi.org/10.17116/neiro2019830515>. PMID: 31825370
- 9 Kalani M.Y.S., Park M.S., Taussky P., McDougall C.G. Flow diversion of tandem cerebral aneurysms: a multi-institutional retrospective study. Description: New York: Thieme, 2018. P. 118–124.
- 10 Mitchell B., Aguilar-Salinas P., Aghaebrahim A.N., Sauvageau E. Low diverters for brain aneurysm treatment: intraprocedural complications and management. In book: Flow diversion of cerebral aneurysms. 1st Edition. Chapter: 15 Publisher: Thieme Medical Publishers Editors: Park M.S., Taussky Ph, Albuquerque F.C., McDougall C.G. 2018. P. 110–117.
- 11 Cagnazzo F., Perrini P., Dargazanli C., Lefevre P.-H. Treatment of Unruptured Distal Anterior Circulation Aneurysms with Flow-Diverter Stents: A Meta-Analysis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2019 Apr; 40(4): 687–693. <https://doi.org/10.3174/ajnr.a6002>. PMID: 30872418
- 12 Brinjikji W., Murad M.H., Lanzino G., et al. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with flow diverters: a meta-analysis. *Stroke*. 2013; 44(2): 442–447. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.678151>. PMID: 23321438

- 13 *Campi A., Ramzi N., Molyneux A.J., et al.* Retreatment of ruptured cerebral aneurysms in patients randomized by coiling or clipping in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT). *Stroke*. 2007; 38(5): 1538–1544. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.106.466987>. PMID: 17395870
- 14 *Raymond J., Guilbert F., Weill A., et al.* Long-term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils. *Stroke*. 2003; 34(6): 1398–1403. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000073841.88563.E9>. PMID: 12775880
- 13 *Campi A., Ramzi N., Molyneux A.J., et al.* Retreatment of ruptured cerebral aneurysms in patients randomized by coiling or clipping in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT). *Stroke*. 2007; 38(5): 1538–1544. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.106.466987>. PMID: 17395870
- 14 *Raymond J., Guilbert F., Weill A., et al.* Long-term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils. *Stroke*. 2003; 34(6): 1398–1403. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000073841.88563.E9>. PMID: 12775880

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Литвиненко Дмитрий Викторович✉, канд. мед. наук, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 2 НИИ ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4831-1874>

Зяблова Елена Игоревна, канд. мед. наук, зав. рентгеновским отделением НИИ ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6845-5613>

Ткачев Вячеслав Валерьевич, д-р мед. наук, зав. нейрохирургическим отделением № 2 НИИ ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; доцент кафедры хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5600-329X>

Музлаев Герасим Григорьевич, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой нервных болезней и нейрохирургии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9258-5330>

Dmitry V. Litvinenko✉, Cand. of Sci. (Medicine), neurosurgeon, Department of Neurosurgery No. 2, Scientific Research Institute Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4831-1874>

Elena I. Zyablova, Cand. of Sci. (Medicine), Head of the Radiology Department, Scientific Research Institute Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6845-5613>

Vyacheslav V. Tkachev, Dr. of Sci. (Medicine), Head of the Department of Neurosurgery No. 2, Scientific Research Institute Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Associate Professor, Department of Surgery, Kuban State Medical University.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5600-329X>

Gerasim G. Muzlaev, Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of Neurology and Neurosurgery, Kuban State Medical University.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9258-5330>

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author