

DOI 10.23946/2500-0764-2017-2-2-100-106

# СЛУЧАЙ ОТКРЫТОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ МНОЖЕСТВЕННЫХ АНЕВРИЗМ ИНТРАКРАНИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

КАЗАНЦЕВ А.Н.<sup>1</sup>, МИРОНОВ А.В.<sup>2</sup>, ТАРАСОВ Р.С.<sup>1</sup>, ШАБАЕВ А.Р.<sup>2</sup>, ФИРСОВ Н.К.<sup>2</sup>, РУБАН Е.В.<sup>2</sup><sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», г. Кемерово, Россия<sup>2</sup>ГБУЗ КО «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», г. Кемерово, Россия

## CASE REPORT

### OPEN SURGERY FOR TREATING MULTIPLE ANEURYSMS OF INTRACRANIAL CEREBRAL ARTERIES

ANTON N. KAZANTSEV<sup>1</sup>, ANDREY V. MIRONOV<sup>2</sup>, ROMAN S. TARASOV<sup>1</sup>, AMIN R. SHABAEV<sup>2</sup>, NIKITA K. FIRSOV<sup>2</sup>, ELENA V. RUBAN<sup>2</sup><sup>1</sup>Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002), Russian Federation<sup>2</sup>Kemerovo Cardiology Dispensary (6, Sosnovy Boulevard, Kemerovo, 650002), Russian Federation

#### Резюме

Представлены результаты успешного хирургического лечения пациента с крайне редкой патологией – множественной аневризмой интракраниальных артерий головного мозга. Проведено открытое хирургическое вмешательство в объеме: резекционная трепанация черепа в птериональной области справа, клипирование аневризмы комплекса передней соединительной артерии справа, развилки внутренней сонной артерии справа, коммуникантного отдела внутренней сонной ар-

терии справа, развилки M1 сегмента средней мозговой артерии справа. Выбранная хирургическая тактика профилактировала развитие отека и компрессии головного мозга, рецидив субарахноидального кровоизлияния и разрыв других артериальных аневризм, что привело бы к инвалидизации и/или фатальному исходу. Сделано заключение об эффективности данного способа лечения.

**Ключевые слова:** множественные аневризмы головного мозга, клипирование аневризм, субарахноидальное кровоизлияние.

English ►

#### Abstract

Here we describe an original surgical approach performed in a 30-year-old male patient with multiple intracranial aneurysms. To access and excise the aneurysms, we carried out skull trepanation following clipping of four aneurysms: 1) at the crossing of anterior communicating artery and anterior cerebral artery; 2) at the branching point of the internal

carotid artery; 3) at the communicating segment of the internal carotid artery; 4) at the branching point of the middle cerebral artery. Using this surgery, we successfully prevented cerebral edema, brain compression, recurrent subarachnoid hemorrhage, and aneurysm rupture.

**Keywords:** multiple intracranial aneurysms, aneurysm clipping, subarachnoid hemorrhage.

## Введение

Несмотря на высокую распространенность (3%) внутричерепных артериальных аневризм (ВЧАА) в общей популяции [1, 2] и разрушительные последствия разрыва последних [2, 3], патогенетические механизмы, лежащие в основе их образования, все еще плохо изучены. Данное состояние коррелирует с высокой летальностью от последствий разрыва ВЧАА, сопровождающейся субарахноидальным кровоизлиянием (САК) и составляющей 27-44% [4]. По данным мировой литературы, в 20-34% случаев всех пациентов с САК диагностируются множественные аневризмы головного мозга (МАГМ), прогноз для которых с применением хирургического лечения и по сравнению с единичными ВЧАА крайне неблагоприятный [5, 6, 7].

Неоспоримыми факторами риска для развития МАГМ являются курение, потребление алкоголя, артериальная гипертензия, атеросклероз, женский пол, пожилой возраст, использование оральных контрацептивов, дефицит коллагена типа III, незамкнутый Виллизиев круг, церебральный артериовенозные пороки развития, вирусные инфекции, опухоли гипофиза и некоторые HLA-ассоциированные факторы [6, 8, 9, 10]. И хотя заболеваемость у женщин преобладает, в конечном итоге, заболеваемость среди молодых людей выше у мужчин [9].

Наиболее распространенной причиной разрыва МАГМ является курение, провоцирующее дисбаланс эластазы и  $\alpha$ 1-антитрипсина, а также переходное повышение артериального давления. Значения артериального давления у курильщиков обычно ниже, чем у некурящих, но курение сигарет вызывает острое повышение последнего на  $\approx$  3 ч. Этот кратковременный скачок может способствовать разрыву аневризмы, что становится более вероятным на фоне приема алкоголя или наркотических средств, вызывающих церебральную вазоконстрикцию [6, 8, 9, 11].

Наиболее изученным фактором риска разрыва ВЧАА является размер аневризмы. Однако соотношение между последним и риском разрыва остается спорным. И хотя ряд зарубежных авторов утверждают, что размеры ВЧАА менее 7 мм имеют низкий риск разрыва [12, 13], по данным других исследований, большинство разорвавшихся аневризм  $<$ 10 мм. [12, 14].

Так, в условиях ряда анатомических предпосылок тактикой выбора будет одноэтапный

хирургический подход (клипирование всех МАГМ позволяет минимизировать риск необходимости в повторной операции и травмы мозга) [15], но ряд исследователей выражают скептическое мнение относительно его эффективности [16]. Также рекомендовано избегать двухсторонних птериональных краниотомий во время одного хирургического вмешательства у больных с билатеральными аневризмами переднего отдела Виллизиева круга, так как травма обеих лобных долей тяжело переносится больными в остром периоде субарахноидального кровоизлияния [17].

Открытое микрохирургическое клипирование МАГМ приводит к отрицательной динамике в функциональных исходах: 53% пациентов достигают 3-4 типа по шкале Глазго; возрастает риск интраоперационного разрыва незаклипированных аневризм [18]. Помимо этого, 9,2% пациентов получают глубокую инвалидизацию [16].

В то же время эндоваскулярная эмболизация АГМ в одно- или двухэтапной хирургической тактике в 5-25% случаев сопровождается развитием ангиоспазма, миграцией витков спирали, интраоперационным разрывом и реканализацией ВЧАА, что пропорционально повышает риски неблагоприятных исходов лечения. Также при неопытности оперирующего хирурга неверный индивидуальный подбор конфигурации и размеров микроспиралей приводит к ненадежному фреймингу, что снижает эффективность данного хирургического метода. Помимо этого, реконструкция стентом просвета артерии в области шейки ВЧАА и временная окклюзия несущего сосуда баллон-катетером в практических условиях не всегда является доступной [19].

В конечном итоге, вопросы дифференциального выбора хирургической тактики исключения МАГМ из гемодинамики остаются нерешенными, а имеющаяся неопределенность создает сложности в вопросах ведения и лечения данной когорты пациентов [16, 18, 19].

Представлен успешный случай открытого экстренного микрохирургического лечения пациента с множественными аневризмами интракраниальных артерий головного мозга.

## Клинический случай

Мужчина, 30 лет, ночью около 01:00 появились сильные головные боли, самостоятельно не принимал анальгетики. В 16:00 того же дня

боль усилилась. Бригадой «скорой помощи» пациент был доставлен в Кемеровский кардиологический диспансер.

По данным общего осмотра: общее состояние тяжелое. Кожа телесного цвета, чистая. Дыхание самостоятельное, везикулярное, хрипов нет. Частота дыхания – 20 в мин. Тоны сердца ясные, ритмичные. Пульс – 82 уд. в мин. Артериальное давление – 140/90 мм. рт. ст. Живот мягкий, безболезненный. Поясничная область без особенностей, симптом поколачивания отрицательный. Функция тазовых органов в норме.

По данным неврологического статуса: в сознании, на вопросы отвечает. Несколько неадекватен. Глазодвигательных нарушений не выявлено. Зрачки D=S, фотореакции живые. Лицо симметричное. Язык по средней линии. Глоточные рефлексы сохранены. Сухожильные рефлексы с верхних и нижних конечностей D=S. Сила мышц верхних конечностей справа, слева – 5 баллов; нижних конечностей справа, слева – 5 баллов. Патологические рефлексы нет. Менингеальные знаки в виде ригидности затылочных мышц до 4 баллов.

Пациенту выполнена мультиспиральная компьютерная томография-ангиография (МСКТ-АГ) головного мозга (ГМ); выявлены:

- мешотчатая аневризм передней соединительной артерии (ПСА) размером около 4,4x2,7x3,2 мм, куполом обращенная вверх;
- мешотчатая аневризма хориоидального сегмента правой внутренней сонной артерии

(ВСА) размером около 1,7x1,7x2,0 мм, куполом обращенная латерально вниз и назад;

– мешотчатая аневризма области устья А1 сегмента правой передней мозговой артерии (ПМА) размером около 2,3x2,7x2,6 мм, куполом обращенная вперед;

– двухкупольная аневризма области трифуркации М1 сегмента правой средней мозговой артерии (СМА) размером около 5,1x5,2x3,4 мм, обращенная одним из куполов вверх, а вторым латерально и несколько назад.

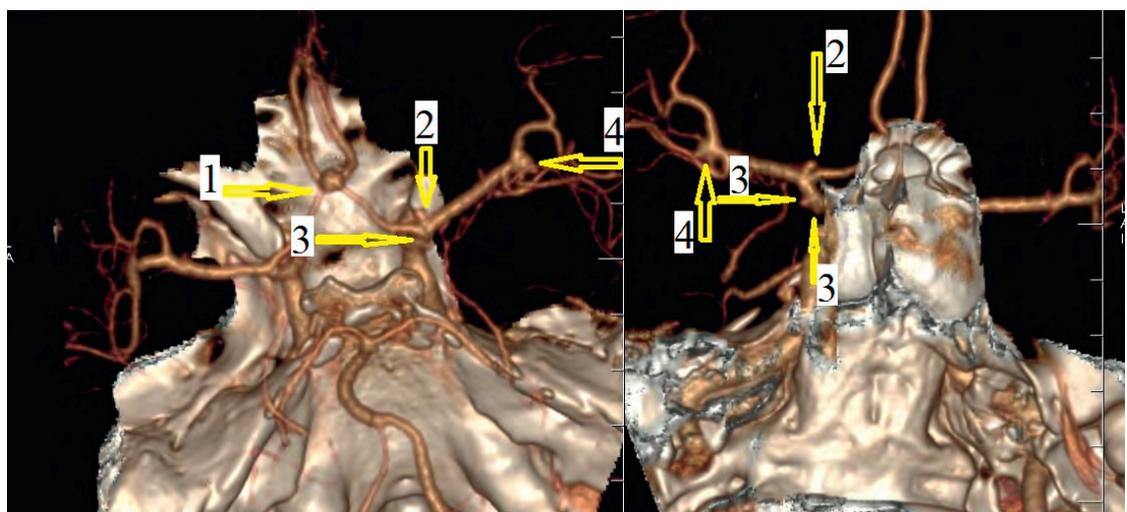
Далее было выполнено транскраниальное дуплексное сканирование (ТКДС): признаков вазоспазма нет (**рисунок 1**).

Пациент был госпитализирован в отделение нейрохирургии для дообследования и экстренного оперативного лечения с диагнозом: мешотчатая аневризма ПСА, апоплексическое течение по типу субарахноидально-паренхиматозного кровоизлияния (Hunt-Hess (H-H) II). Мешотчатая аневризма коммуникантного отдела ВСА справа, развилки ВСА справа, развилки М1 сегмента СМА справа вне стадии разрыва. Менингеальный симптомокомплекс.

В ночные часы того же дня выполнено экстренное оперативное вмешательство: резекционная трепанация черепа в птериональной области справа, клипирование аневризмы комплекса ПСА справа, развилки ВСА справа, коммуникантного отдела ВСА справа, развилки М1 сегмента СМА справа. Установка датчика внутричерепного давления (ВЧД).

**Рисунок 1.** МСКТ-АГ до операции

**Figure 1.** Preoperative multislice computed tomography angiography.



1 – аневризма комплекса передней соединительной артерии – передней мозговой артерии; 2 – аневризма развилки внутренней сонной артерии; 3 – аневризма коммуникантного отдела внутренней сонной артерии; 4 – аневризма развилки средней мозговой артерии.

1) aneurysm at the crossing of anterior communicating artery and anterior cerebral artery; 2) aneurysm at the branching point of the internal carotid artery; 3) aneurysm at the communicating segment of the internal carotid artery; 4) aneurysm at the branching point of the middle cerebral artery.

Ход операции: под эндотрахеальным наркозом (ЭТН), в положении больного лёжа на спине, с поворотом головы на 45 градусов влево. После обработки, разметки и отграничения операционного поля и фиксации головы в скобе Мейфилда, произведён дугообразный разрез кожи в лобно-височной области справа. Скелетирована лобная и височная кости. Кожно-мышечный лоскут откинута к основанию черепа. Наложены фрезевые отверстия. Выпилен птериональный костный лоскут, трепанирована лобная и височная кости до основания передней и средней черепных ямок. Твердая мозговая оболочка (ТМО) подшита к кости по краю дефекта. ТМО рассечена по краю костного доступа, откинута к основанию на лигатурах. Мозг отечный с признаками выраженного субарахноидального кровоизлияния. Установлен мозговой ретрактор на правую лобную долю. Вскрыты базальные цистерны (правого зрительного нерва, каротидная, цистерна сильвиевой щели, оптико-каротидная, ретрокаротидная). Аспирирован ликвор. Препарирован А1 сегмент ПМА справа до отхождения А2 сегмента справа, препарирована ПСА. Выполнена перфорация передней конечной пластинки. Получен ликвор. ПСА представлена в виде артерии с шейкой аневризмы около 3 мм в направлении кверху. Размер аневризмы 4x5 мм. Выполнено наложение временных клипс на А1 сегменты с двух сторон. На ПСА наложен изогнутый фенистрированный клипс «Sugita». Временное клипирование составило 2 мин. Выделен сегмент А2 слева, кровоток адекватный. Мозговой шпатель переложен к основанию сильвиевой щели. Выполнена препаровка развилки ВСА. Обнаружена милиарная аневризма размером 2x2 мм. Наложена мини-клипса на шейку аневризмы. Выполнена препаровка М1 сегмента до развилки на квадрифуркацию. В месте развилки на нижней поверхности выделена милиарная аневризма 2x1 мм. Наложена прямая мини-клипса. Выделен и препарирован коммуникантный отдел ВСА. На задней поверхности обнаружена милиарная аневризма 2x2 мм. Выполнено наложение мини-клипсы на аневризму. Удален мозговой ретрактор. На места стояния мозгового шпателя основания правой лобной доли уложены полоски «Surgicell». Ушивание ТМО с оставлением субдурально датчика ВЧД с наружным ликворным дренажем. Швы на рану с дренажом.

При выполнении операции использован операционный микроскоп «Carl Zeiss Neuro NC4», краниотом «Aescular», аневризматические пружинные мини-клипсы Geomed LH-71007, интраоперационный доплер «БИОСС».

На следующие сутки после операции у пациента наблюдается ясное сознание, отсутствие неврологического дефицита.

На 5-е сутки после операции выполнена контрольная компьютерная томография, по результатам которой: состояние после краниотомии, клипирования множественных аневризм. Признаки воспалительных изменений мягких тканей в области оперативного доступа. Признаки САК. Данных за вторичное ишемическое поражение ГМ не выявлено (рисунок 2).



**Рисунок 2.** МСКТ ГМ на 5-е сутки после операции

**Figure 2.** Multislice computed tomography of the brain, day 5 postoperation

## Обсуждение

Известно, что САК в результате разрыва МАГМ приводит к значительной инвалидизации и смертности даже среди пациентов, которым оказывается хирургическая помощь, поэтому актуальность выбора верной тактики лечения и понимания предпосылок к развитию ВЧАА является крайне значимой, особенно у молодых людей.

Анализируя причинно-следственные факторы формирования МАГМ у данного пациента, учитывая молодой возраст, исключается роль атеросклеротических и гипертонических изменений сосуда. Помимо этого, сам больной отрицает прием алкоголя и является некурящим. Таким образом, отсутствие модифицированных

факторов риска делает гипотезу о генетических факторах риска развития МАГМ наиболее аргументированной. Так, оперированный пациент является представителем европеоидной расы. По данным ряда зарубежных авторов, данная когорта людей подвержена мутации в хромосоме 8q (*rs10958409*) гена *SOX17*, играющего решающую роль в производстве стволовых клеток эндотелия и гемопоэтических линий, изменения которого приводят к множественным сосудистым аномалиям и эндотелиальному ремоделированию, тесно сопряженному с формированием ВЧАА [16, 20, 21].

По данным другого исследования, решающей является мутация в хромосоме 4q31.23, кодирующей рецептор эндотелина А, который отвечает за вазоконстрикцию и вазодилатацию после геморагического инсульта. Он также активируется на месте повреждения сосуда, вызывая пролиферацию клеток. Деактивация эндотелина А в результате мутации гена способствует развитию МАГМ после травмы и сотрясения ГМ в молодом возрасте [22, 23, 24].

Результаты одного из мета-анализов сообщают о мутациях в гене *COL1A2 rs42524*, расположенном на хромосоме 7q22.1 в когорте пациентов с разорвавшимися ВЧАА. Данный ген ответственен за эластический слой артерий головного мозга, в частности синтез коллагена типа 1, обеспечивающего прочность стенки сосуда [22].

Нельзя исключать и роль провоспалительных компонентов в развитии МАГМ. Так, повышенный уровень интерлейкина 6 (ИЛ6) ингибирует синтез коллагена, увеличивая тем самым хрупкость сосуда и риск дилатации аневризмы. Ряд зарубежных авторов подчеркивают увеличение ИЛ6 в спинномозговой жидкости и плазме у пациентов с САК. Кроме того, данный провоспалительный цитокин может быть частью системного воспалительного ответа в острой фазе после САК [20, 22, 25].

При выборе хирургической тактики коррекции данного состояния, полностью исключалось консервативное ведение в связи с высоким риском разрыва других ВЧАА и развитием необратимых осложнений.

В настоящее время главным принципом лечения МАГМ является выключение разорвавшейся ВЧАА; с этой целью используются эндоваскулярный или открытый микрохирургический методы [16, 26]. Заключение о выборе наиболее прогностической опции коррекции сопряжено

с общим состоянием больного и анатомической доступностью того или иного метода. Эндоваскулярная эмболизация в данной ситуации оказалась невозможной в связи с анатомическими предпосылками к неудачному исходу процедуры (миллиарные размеры нескольких ВЧАА), наличием САК. Кроме того, эндоваскулярная эмболизация аневризмы ПСА-ПМА требует стент-поддержки и послеоперационного приема клопидогреля, что повышает риск геморагических осложнений и разрыв других ВЧАА.

При выборе открытого микрохирургического вмешательства в виде клипирования МАГМ принималось во внимание одностороннее расположение последних (в пределах одного каротидного бассейна), а также учитывались такие интраоперационные факторы развития неблагоприятных событий, как возможность разрыва других аневризм, временное клипирование более 20 минут, гипотония менее 70 мм.рт.ст., отек ГМ. Также исключалось наличие арахноидальных спаек и многокамерного строения ВЧАА, как важных предпосылок негативного оперативного исхода. По данным литературы, при применении открытой микрохирургической тактики объем операции сводится до клипирования одной разорвавшейся аневризмы при III-IV степени тяжести пациента по Н-Н. Однако при Н-Н I-II степени, как у оперированного пациента, необходимо клипировать все доступные аневризмы, что было выполнено в данном клиническом случае [15].

Помимо этого, имеются неоспоримые данные, что последствием САК является церебральный вазоспазм [4], который в послеоперационном периоде корректируется ЗН терапией (triple-h), включающей управляемую гипертензию, гипертонемию и гемодилюцию. При клипировании лишь одной разорвавшейся аневризмы ПМА-ПСА, применение ЗН терапии спровоцировало бы разрыв остальных миллиардных аневризм, поэтому было принято решение об исключении из кровотока всех МАГМ.

Открытый микрохирургический доступ является оправданным, если он позволяет исключить ВЧАА из кровотока с минимальным риском осложнений для пациента, что нашло свое подтверждение в данном клиническом случае [16].

## Заключение

Вопросы оптимального выбора хирургической тактики в лечении пациентов с достаточ-

но редким заболеванием – МАГМ до сих пор окончательно не определены. В представленной клинической ситуации была показана возможность открытого экстренного микрохирургического лечения пациента молодого возраста с МАГМ с учетом ряда значимых факторов

риска. Описанная операция характеризуется высоким техническим уровнем сложности. Ее реализация позволила предотвратить инвалидизацию, а также риск фатального исхода заболевания у крайне сложного для курации пациента.

## Литература / References:

1. Krylov VV, Godkov IM, Genov PG. Intraoperative risk factors in surgery of intracranial aneurysms. *Neurosurgery*. 2009; 2: 24-33. Russian (Крылов В.В., Годков И.М., Генов П.Г. Интраоперационные факторы риска в хирургии церебральных аневризм // Нейрохирургия. 2009. № 2. С. 24-33).
2. Nikitin AI, Pavlov OA, Kandyba DV, Landik SA, Svistov DV. Treatment patients with multiple cerebral aneurysms in the acute period of hemorrhage: the choice of surgical tactics. *Bulletin of Russian Military Medical Academy*. 2011; 3(35): 79-82. Russian (Никитин А.И., Павлов О.А., Кандыба Д.В., Ландик С.А., Свистов Д.В. Лечение пациентов с множественными аневризмами головного мозга в остром периоде кровоизлияния: выбор хирургической тактики // Вестн. Российской военно-медицинской академии. 2011. № 3 (35). С. 79-82).
3. Pyatykop VA, Kotlyarevskiy YuA, Kutovoy IA, Sergienko YuG, Pshenichnyi AA, Polyakh IA. Endovascular treatment of complex cerebral arterial aneurysms. *Endovascular Neuroimaging Surgery*. 2014; 4(10): 26-34. Russian (Пятикоп В.А., Котляревский Ю.А., Кутовой И.А., Сергиенко Ю.Г., Пшеничный А.А., Полях И.А. Эндоваскулярное лечение сложных случаев артериальных аневризм сосудов головного мозга // Эндоваскулярна нейроренгенхіургія. 2014. № 4 (10). С. 26-34).
4. Khejreddin AS, Filatov JuM, Jakovlev SB, Eliava ShSh, Belousova OB, Arustamjan SR, Bukharin EJ, Kaftanov AN, Mikeladze KG. The surgical treatment outcomes at patients with multiple cerebral aneurysms. *Neurosurgery*. 2012; 4: 40-47. Russian (Хейреддин А.С., Филатов Ю.М., Яковлев С.Б., Элива Ш.Ш., Белоусова О.Б., Арустамян С.Р. и др. Результаты хирургического лечения множественных аневризм сосудов головного мозга // Нейрохирургия. 2012. № 4. С. 40-47).
5. Alg VS, Sofat R, Houlden H, Werring DJ. Genetic risk factors for intracranial aneurysms: a meta-analysis in more than 116,000 individuals. *Neurology*. 2013; 80 (23): 2154-2165.
6. Backes D, Rinkel GJ, Laban KG, Algra A, Vergouwen MD. Patient- and Aneurysm-Specific Risk Factors for Intracranial Aneurysm Growth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke*. 2016; 47 (4): 951-957.
7. Brinjikji W, Zhu YQ, Lanzino G, Cloft HJ, Murad MH, Wang Z et al. Risk Factors for Growth of Intracranial Aneurysms: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am. J. Neuroradiol*. 2016; 37 (4): 615-620.
8. Fogelholm R, Hernesniemi J, Vapalahti M. Impact of early surgery on outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A population-based study. *Stroke*. 1993; 24 (11): 1649-1654.
9. Gaetani P, Tartara F, Pignatti P, Tancioni F, Rodriguez y Baena R, De Benedetti F. Cisternal CSF levels of cytokines after subarachnoid hemorrhage. *Neurol Res*. 1998; 20 (4): 337-342.
10. Hashimoto T, Meng H, Young WL. Intracranial aneurysms: links among inflammation, hemodynamics and vascular remodeling. *Neurol. Res*. 2006; 28 (4): 372-380.
11. Hashimoto T, Pittet JF. Angiopietin-2: modulator of vascular permeability in acute lung injury? *PLoS Med*. 2006; 3 (3): e113.
12. Huhtakangas J, Lehto H, Seppä K, Kivisaari R, Niemelä M, Hernesniemi J. et al. Long-Term Excess Mortality After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: Patients With Multiple Aneurysms at Risk. *Stroke*. 2015; 46 (7): 1813-1818.
13. Jagadeesan BD, Delgado Almandoz JE, Kadkhodayan Y, Derdeyn CP, Cross DT 3rd, Chicoine MR et al. Size and anatomic location of ruptured intracranial aneurysms in patients with single and multiple aneurysms: a retrospective study from a single center. *J. Neurointerv. Surg*. 2014; 6 (3): 169-174.
14. Jeon P, Kim BM, Kim DJ, Kim DI, Suh SH. Treatment of multiple intracranial aneurysms with 1-stage coiling. *Am. J. Neuroradiol*. 2014; 35 (6): 1170-1173.
15. Juvela S. Risk factors for multiple intracranial aneurysms. *Stroke*. 2000; 31 (2): 392-397.
16. Low SK, Takahashi A, Cha PC, Zembutsu H, Kamatani N, Kubo M et al. Genome-wide association study for intracranial aneurysm in the Japanese population identifies three candidate susceptible loci and a functional genetic variant at EDNRA. *Hum. Mol. Genet*. 2012; 21 (9): 2102-2110.
17. Osuka K, Suzuki Y, Tanazawa T, Hattori K, Yamamoto N, Takayasu M et al. Interleukin-6 and development of vasospasm after subarachnoid haemorrhage. *Acta Neurochir (Wien)*. 1998; 140 (9): 943-951.
18. Rinkel GJ, Algra A. Long-term outcomes of patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Lancet Neurol*. 2011; 10 (4): 349-356.
19. Rinne J, Hernesniemi J, Niskanen M, Vapalahti M. Management outcome for multiple intracranial aneurysms. *Neurosurgery*. 1995; 36 (1): 31-37.
20. Stehbens WE. Etiology of intracranial berry aneurysms. *J. Neurosurg*. 1989; 70 (6): 823-831.
21. Vlak MH, Algra A, Brandenburg R, Rinkel GJ. Prevalence of unruptured intracranial aneurysms, with emphasis on sex, age, comorbidity, country, and time period: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2011; 10 (7): 626-636.
22. Weir B, Disney L, Karrison T. Sizes of ruptured and unruptured aneurysms in relation to their sites and the ages of patients. *J. Neurosurg*. 2002; 96 (1): 64-70.
23. Wiebers DO, Whisnant JP, Huston J 3rd, Meissner I, Brown RD Jr, Piepgras DG et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet*. 2003; 362 (9378): 103-110.
24. Yasuno K, Bakircioğlu M, Low SK, Bilgüvar K, Gaál E, Ruigrok YM et al. Common variant near the endothelin receptor type A (EDNRA) gene is associated with intracranial aneurysm risk. *Proc Natl. Acad. Sci. USA*. 2011; 108 (49): 19707-19712.
25. Shin YW, Jung KH, Moon J, Lee ST, Lee SK, Chu K et al. Site-Specific Relationship Between Intracranial Aneurysm and Aortic Aneurysm. *Stroke*. 2015; 46 (7): 1993-1996.

## Сведения об авторах

**Казанцев Антон Николаевич** – ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», сердечно-сосудистый хирург, младший научный сотрудник лаборатории реконструктивной хирургии мультифокального атеросклероза.

**Вклад в статью:** первый ассистент на операции, написание текста статьи.

**Мионов Андрей Владимирович** – ГБУЗ КО «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша». Заведующий отделением нейрохирургии.

**Вклад в статью:** выполнение операции.

**Тарасов Роман Сергеевич** – ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний». Д.м.н., заведующий лабораторией реконструктивной хирургии мультифокального атеросклероза.

**Вклад в статью:** стилистическая, грамматическая правка.

**Шабаетв Амин Рашитович** – ГБУЗ КО «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша». Нейрохирург.

**Вклад в статью:** второй ассистент на операции.

**Фирсов Никита Константинович** – ГБУЗ КО «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша». Нейрохирург.

**Вклад в статью:** дежурный врач, подготовка документации, иллюстраций.

**Рубан Елена Владимировна** – ГБУЗ КО «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша». Невролог.

**Вклад в статью:** лечащий врач, ведение в послеоперационном периоде, стилистическая правка.

### Корреспонденцию адресовать:

Казанцев Антон Николаевич  
650002, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6  
E-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

## Authors

**Dr. Anton N. Kazantsev, MD**, Junior Researcher, Laboratory for Reconstructive Surgery of Polyvascular Disease, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation.

**Contribution:** performed the surgery and provided the medical care; wrote the article.

**Dr. Andrey V. Mironov, MD**, Head of the Neurosurgery Unit, Kemerovo Cardiology Dispensary, Kemerovo, Russian Federation.

**Contribution:** performed the surgery and provided the medical care.

**Dr. Roman S. Tarasov, MD, PhD**, Head of the Laboratory for Reconstructive Surgery of Polyvascular Disease, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation.

**Contribution:** provided the medical care; wrote the article.

**Dr. Amin R. Shabaev, MD**, Neurosurgeon, Neurosurgery Unit, Kemerovo Cardiology Dispensary, Kemerovo, Russian Federation.

**Contribution:** performed the surgery and provided the medical care.

**Dr. Nikita K. Firsov, MD**, Neurosurgeon, Neurosurgery Unit, Kemerovo Cardiology Dispensary, Kemerovo, Russian Federation.

**Contribution:** performed the surgery and provided the medical care.

**Dr. Elena V. Ruban, MD**, Neurologist, Neurosurgery Unit, Kemerovo Cardiology Dispensary, Kemerovo, Russian Federation.

**Contribution:** provided the medical care.

**Acknowledgements:** There was no funding for this article.

### Corresponding author:

Dr. Anton N. Kazantsev,  
Sosnovy Boulevard 6, Kemerovo, 650002,  
Russian Federation  
E-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

Статья поступила: 3.05.17 г.

Принята в печать: 23.05.17 г.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-65159 от 28 марта 2016 г.

**Учредитель:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ISSN 2500-0764

Воспроизведение опубликованных материалов без письменного согласия не допускается. Авторские материалы могут не отражать точку зрения редакции. Ответственность за достоверность информации в рекламных публикациях несет рекламодатель.

Полная версия журнала в электронном виде доступна на сайте Российской электронной библиотеки ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

**Периодичность:** 4 раза в год. Подписано в печать 26.06.17 г.

**Дата выхода в свет 28.06.17 г.**

Печать офсетная. Тираж 950 шт. Заказ №643.

**Адрес типографии:** 650024, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Сибирская, д.35а, ООО "Флекс-АртПО", тел.: (3842) 35-21-19

**Адрес редакции и издателя:** 650056, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д.22а

Распространяется по подписке.

Подписной индекс П3593 в каталоге «Почта России».

Свободная цена