

МАССИВНОЕ СУБАРАХНОИДАЛЬНОЕ КРОВОИЗЛИЯНИЕ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ПОТОКПЕРЕНАПРАВЛЯЮЩЕГО СТЕНТА: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

М.Ю. Володюхин^{1,2}, А.А. Пичугин^{1,2}, А.Г. Алексеев^{1,2}, В.И. Данилов^{1,2}

¹ГАОУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр»;

Россия, 420101 Республика Татарстан, Казань, ул. Карбышева, 12а;

²ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России;

Россия, 420012 Республика Татарстан, Казань, ул. Бутлерова, 49

Контакты: Михаил Юрьевич Володюхин voloduckin@mail.ru

Цель исследования – представить клиническое наблюдение одного из грозных осложнений, развивающихся после установки потокперенаправляющего стента (ППС), – разрыва аневризмы, а также провести анализ данных научной литературы по этой проблеме.

Материалы и методы. За 2010–2018 гг. в ГАОУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» (Казань) выполнена имплантация 42 ППС у пациентов с большими и гигантскими аневризмами. В 1 наблюдении на 4-е сутки после имплантации произошел разрыв аневризмы с развитием массивного субарахноидального кровоизлияния, приведшего к летальному исходу.

Результаты. Причины разрыва аневризм при применении ППС до настоящего времени окончательно не определены. Возможными причинами в литературе называют перенаправление потока крови в ту часть аневризмы, которая ранее не подвергалась сильному давлению потока крови; выделение большого количества протеолитических ферментов из сформировавшегося в аневризме тромба, которые вызывают воспаление в стенке сосуда; механическое воздействие формирующегося тромба на истонченную стенку аневризмы; реперфузионный синдром вследствие наличия стеноза несущей артерии до операции; применение антиагрегантов. Рассматриваются несколько методов профилактики осложнений: заполнение полости аневризмы спиралями; применение стероидных и нестероидных противовоспалительных препаратов. Данные об их эффективности остаются противоречивыми. В представленном клиническом наблюдении пациентке в послеоперационном периоде была назначена стероидная и нестероидная противовоспалительная терапия, однако это не предотвратило разрыв аневризмы.

Заключение. Разрыв аневризмы после установки ППС остается непредсказуемым и грозным осложнением, требующим максимальной настороженности врача. Необходим дальнейший поиск методов профилактики этого осложнения.

Ключевые слова: аневризматическая болезнь головного мозга, потокперенаправляющий стент, большие и гигантские аневризмы головного мозга, субарахноидальное кровоизлияние, разрыв аневризмы

Для цитирования: Володюхин М.Ю., Пичугин А.А., Алексеев А.Г., Данилов В.И. Массивное субарахноидальное кровоизлияние после имплантации потокперенаправляющего стента: клиническое наблюдение и обзор литературы. Нейрохирургия 2019; 21(1):66–71.

DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-1-66-71

Massive subarachnoid hemorrhage after implantation of flow-diverter stent: clinical case and literature review

M. Yu. Volodyukhin^{1,2}, A. A. Pichugin^{1,2}, A. G. Alekseev^{1,2}, V. I. Danilov^{1,2}

¹Interregional Clinical Diagnostic Center; 12a Karbysheva St., Kazan, Republic of Tatarstan 420101, Russia;

²Kazan State Medical University; 49 Butlerova St., Kazan, Republic of Tatarstan 420012, Russia

The study objective is to present a clinical case of massive subarachnoid hemorrhage after flow-diverter stent implantation for giant aneurysm and to review the literature on complication rate after use of flow diverter devices.

Materials and methods. Forty two patients with large and giant cerebral aneurysms underwent surgical treatment with the use of flow-diverter stents in the department of neurosurgery of the Interregional Clinical Diagnostic Center (Kazan) from 2010 to 2018. In 1 case, massive subarachnoid hemorrhage as a result of aneurysm rupture with fatal outcome developed on the day 4 postoperatively.

Results. Causes of aneurysm rupture after the installation of flow-diverter stents are still poorly understood. Possible causes include redirection of blood flow towards the part of the aneurysm, that has not been earlier exposed to high blood pressure; release of a large amount of enzymes from the thrombus formed in the aneurysm, which results in inflammation in the vessel wall; mechanical impact of the forming thrombus on the thinned aneurysm wall; reperfusion syndrome caused by artery stenosis developed before surgery; and administration of antiplatelets. The data on their effectiveness remain controversial. We report a case of aneurysm rupture, which was not prevented by steroid and nonsteroidal anti-inflammatory therapy received by a patients during the postoperative period.

Conclusion. Aneurysm rupture after flow diverter implantation remains unpredictable and threatening complication which requires maximum awareness. Further studies and recommendations are needed to prevent this complication.

Key words: cerebral aneurysms, flow-diverter stent, giant cerebral aneurysms, subarachnoid hemorrhage, aneurysm rupture

For citation: Volodyukhin M. Yu., Pichugin A. A., Alekseev A. G., Danilov V. I. Massive subarachnoid hemorrhage after implantation of flow-diverter stent: clinical case and literature review. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2019;21(1):66–71.

ВВЕДЕНИЕ

Применение потокперенаправляющих стентов (ППС) становится методом выбора для лечения пациентов с большими и гигантскими аневризмами вследствие их малой инвазивности и относительно простой техники выполнения вмешательства. Недостатком применения ППС является риск разрыва аневризмы в послеоперационном периоде.

С 01.01.2010 по 06.07.2018 в ГАУЗ «Межрегиональный клиничко-диагностический центр» была выполнена имплантация 42 ППС у пациентов с большими и гигантскими аневризмами головного мозга. В 1 наблюдении имплантация ППС осложнилась разрывом аневризмы на 4-й день послеоперационного периода, что привело к смерти пациентки.

Цель исследования — представить клиническое наблюдение фатального разрыва гигантской аневризмы после установки ППС, а также провести анализ данных научной литературы, посвященной изучению причин развития этого осложнения и методов его профилактики.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациентка Б., 62 лет, была госпитализирована в отделение нейрохирургии ГАУЗ «Межрегиональный клиничко-диагностический центр» с жалобами на периодически возникающие головные боли и сужение полей зрения.

При проведении церебральной рентгеновской ангиографии обнаружена мешотчатая аневризма супраклиноидного сегмента правой внутренней сонной артерии (ВСА) диаметром 20 мм (рис. 1а).

При офтальмологическом обследовании выявлена двусторонняя гомонимная гемианопсия. С учетом размеров аневризмы и ее воздействия на зрительный тракт было принято решение о выполнении оперативного вмешательства. При оценке коллатерального кровотока с помощью пробы Матаса во время пережатия правой ВСА наблюдалось ипсилатеральное резкое снижение скорости кровотока по средней мозговой артерии. От открытого хирургического вмешательства пациентка категорически отказалась. Учитывая анатомическую доступность несущего сосуда для установки ППС, приняли решение о его имплантации.

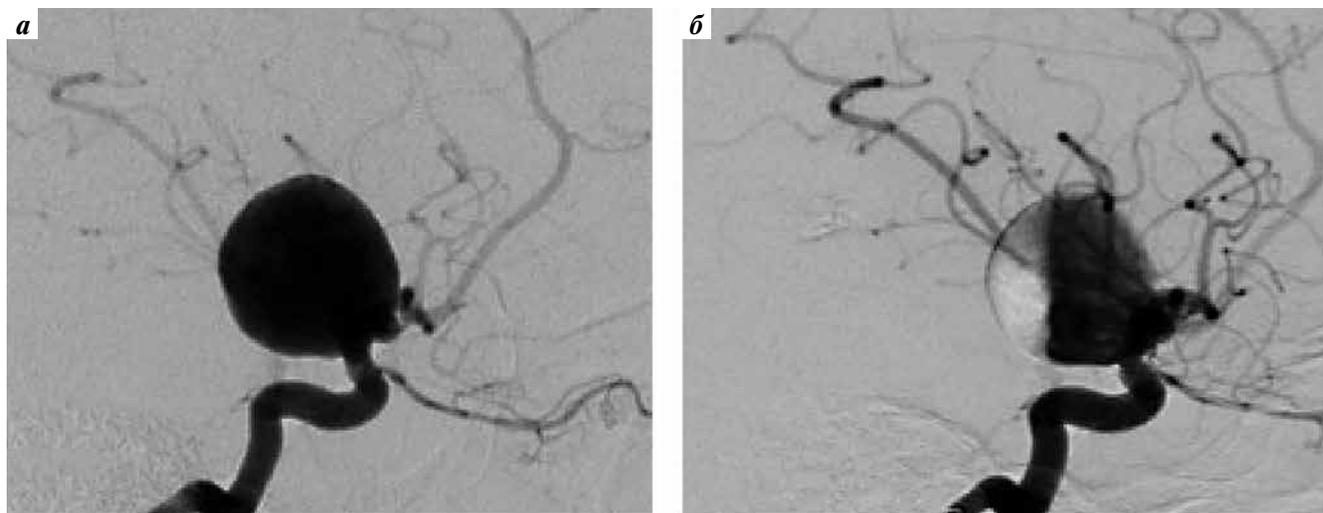


Рис. 1. Церебральная рентгеновская ангиография пациентки Б. (боковая проекция): а — до операции. Мешотчатая аневризма супраклиноидного сегмента правой внутренней сонной артерии; б — после имплантации потокперенаправляющего стента

Fig. 1. Patient B. Cerebral angiography (lateral projection): a — before surgery. Saccular aneurysm of the supraclinoid portion of the right internal carotid artery; б — after implantation of a flow-diverter stent

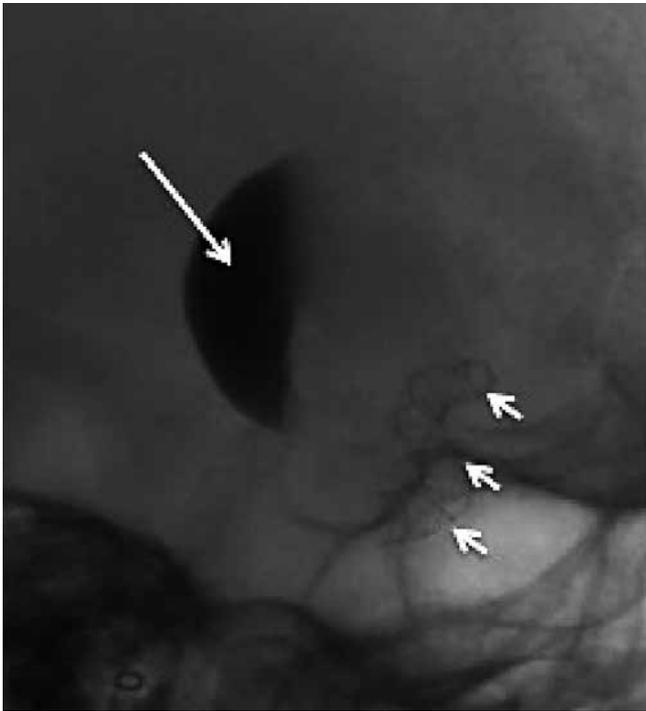


Рис. 2. Рентгенография черепа пациентки Б. (боковая проекция). Стаз контрастного вещества в полости аневризмы (длинная стрелка), рентгеноконтрастные нити расправленного потокперенаправляющего стента (короткие стрелки)

Fig. 2. Patient B. Craniography (lateral projection). Contrast accumulation in the aneurysm (long arrow), radiopaque filaments of the installed flow-diverter stent (short arrows)

Предоперационная подготовка включала назначение двойной дезагрегантной терапии (клопидогрела и ацетилсалициловой кислоты) в насыщающих дозах (по 300 мг) накануне вмешательства.

Операцию выполняли под местной анестезией с применением ангиографического комплекса Innova 3100 (General Electric, США). Через трансфеморальный доступ в правую ВСА установили интродьюсер диаметром 7 F, длиной 90 см. С помощью катетера для дистального доступа FargoMax (Balt Extrusion, Франция) на уровне шейки аневризмы ввели микрокатетер Vasco 21 (Balt Extrusion, Франция). Применяя рекомендованную технику имплантации ППС, выполнили установку стента Silk 3,5 × 30 мм (Balt Extrusion, Франция) на уровне шейки аневризмы.

На контрольной ангиограмме стент расправлен полностью (рис. 1б), при рентгенографии черепа визуализирован стаз контрастного вещества в полости аневризмы (рис. 2).

В послеоперационном периоде пациентка получала двойную дезагрегантную (клопидогрел в дозе 75 мг 1 раз в день, ацетилсалициловую кислоту в дозе 100 мг 1 раз в день), гормональную противовоспалительную (дексаметазон в дозе 4 мг 2 раза в сутки) и нестероидную противовоспалительную терапию (кетонал в дозе 100 мг 3 раза в сутки).



Рис. 3. Компьютерная томография черепа пациентки Б. на 4-е сутки после установки потокперенаправляющего стента. Массивное субарахноидальное кровоизлияние и тромб в полости аневризмы (отмечен звездочкой)

Fig. 3. Patient B. Computed tomography of the skull 4 days after stent implantation. Massive subarachnoid hemorrhage and thrombus in the aneurysm (indicated by an asterisk)

Ранний послеоперационный период протекал без особенностей.

На 4-е сутки на фоне полного благополучия пациентка внезапно впала в состояние глубокой комы (3 балла по шкале комы Глазго). При проведении экстренной компьютерной томографии выявлено массивное субарахноидальное кровоизлияние (4 балла по шкале Fisher) (рис. 3). Спустя сутки пациентка скончалась.

При гистологическом исследовании стенки аневризмы выявлено выраженное истончение среднего слоя стенки (tunica media) и протяженная продольная линия разрыва стенки аневризмы (рис. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Крупные (15–25 мм) и гигантские аневризмы (>25 мм) составляют 5–8 % всех аневризм головного мозга [1, 2]. Риск разрыва аневризмы, ишемических осложнений или объемного воздействия аневризмы на окружающие ткани составляет 50 % в течение 5-летнего периода наблюдения. Поэтому согласно современным рекомендациям данной категории пациентов показано хирургическое лечение [2, 3].

Для открытого хирургического лечения аневризмы выполняют ее клипирование, при его невозможности — наложение обходных широкопросветных анастомозов. Частота грубой инвалидизации и летальность

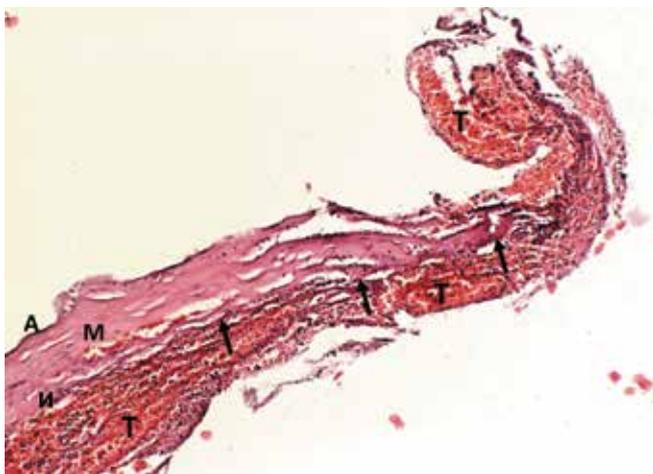


Рис. 4. Гистологический препарат стенки разорвавшейся аневризмы (стрелками указана линия разрыва). А – адвентициальный слой сосудистой стенки (*tunica externa*); М – средний слой сосудистой стенки (*tunica media*); И – внутренний слой сосудистой стенки (*tunica intima*); Т – тромботические массы

Fig. 4. Histological section of the ruptured aneurysm wall (arrows indicate the line of rupture). A – adventitial layer of the vascular wall (*tunica externa*); M – middle layer of the vascular wall (*tunica media*); I – inner layer of the vascular wall (*tunica intima*); T – thrombotic masses

при открытых хирургических вмешательствах составляют 9 и 13 % соответственно [4].

В последнее десятилетие эндоваскулярное лечение крупных и гигантских интракраниальных аневризм становится методом выбора [5, 6]. Применение «традиционных» эндоваскулярных технологий – эмболизации спиралями – связано с высоким риском реканализации даже при использовании ассистирующих методов. Введение большого количества спиралей в полость аневризмы приводит к развитию масс-эффекта и несет риск усугубления клинической симптоматики.

До недавнего времени деконструктивные операции были наиболее оптимальным эндоваскулярным методом лечения данной патологии, однако их выполнение возможно только при условии адекватного коллатерального кровоснабжения. При этом оценка коллатерального кровотока как адекватного не дает полной гарантии отсутствия ишемических осложнений в послеоперационном периоде [5].

Установка ППС характеризуется относительной простотой и обеспечивает высокую степень окклюзии аневризмы в отдаленном периоде, достигающую 93 % [7]. Однако при установке ППС аневризму не удаляют, а только изменяют кровоток в ней, создают условия для постепенного тромбирования полости аневризмы, поэтому сохраняется риск ее разрыва.

По данным ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, частота разрыва аневризм после имплантации ППС составляет 2,6 % на 3–5-е сутки и 1 % в течение 6-месячного периода наблюдения [8].

По данным зарубежного метаанализа, частота разрыва аневризм после установки ППС достигает 5 %, причем в 67 % случаев разрыв происходит в течение 24 ч после операции [9]. F. Cagnazzo опубликовал данные о разрыве аневризм в раннем и в позднем послеоперационном периоде соответственно в 5 и 3 % случаев [7].

Причины разрыва аневризм при применении ППС до настоящего времени точно не определены. Среди возможных причин авторы называют:

1. Гемодинамические изменения. Перенаправленный поток крови начинает давить на стенку аневризмы в тех местах, которые ранее не подвергались давлению. Снижение скорости потока крови внутри аневризмы после установки ППС не означает снижения давления на стенку аневризмы, и в ряде случаев давление может увеличиться [10].
2. Выделение большого количества протеолитических ферментов из быстро образующегося, но еще не сформировавшегося в полости аневризмы тромба. Ферменты вызывают воспаление в стенке сосуда и, как следствие, ее «ослабление» [11].
3. Механическое воздействие формирующегося тромба на истонченную стенку аневризмы [12].
4. «Реперфузионный синдром». Он связан с наличием стеноза несущей артерии до операции, который был нивелирован благодаря установке ППС или применению баллонной ангиопластики для адекватного расправления стента [13].
5. Применение антиагрегантов, ослабляющих агрегацию тромбоцитов. Это приводит к развитию массивного субарахноидального кровоизлияния в случае разрыва аневризмы [14].

В соответствии с вышеописанными причинами разрыва аневризм в научной литературе предлагается несколько **методов профилактики** этого осложнения.

1. Некоторые авторы предлагают заполнять полость аневризмы спиралями при установке ППС [15]. Однако остается открытым вопрос о том, насколько плотно следует располагать спирали в аневризме, чтобы предупредить ее разрыв. Данные об эффективности этого метода профилактики остаются противоречивыми. В исследовании IntrePED (International Retrospective Study of Pipeline Embolization Device) частота спонтанного разрыва аневризм после установки ППС с применением спиралей и без их применения статистически значимо не отличалась и составляла 0 и 0,7 % соответственно ($p > 0,99$) [16]. Проведенный Т.Р. Madaelil и соавт. метаанализ не выявил статистически значимого снижения частоты благоприятных исходов после установки ППС без применения спиралей в сравнении со значением этого показателя после установки ППС с дополнительным введением спиралей в полость аневризмы ($p = 0,128$) [9]. Другие исследования, напротив, показывают, что все

разрывы в 1-е сутки после установки ППС возникли у пациентов, у которых не выполнялось введение спиралей [7].

2. Применение стероидных и нестероидных противовоспалительных препаратов также считают эффективным методом предотвращения разрыва аневризмы [14]. Однако в нашем наблюдении пациентка в послеоперационном периоде получала стероидную и нестероидную противовоспалительную терапию, и это не предотвратило разрыв аневризмы. Необходимы дальнейшие исследования для определения эффективных и безопасных доз противовоспалительных препаратов и длительности их применения.

Несмотря на высокую степень окклюзии аневризм при установке ППС, этот метод имеет свои недостатки, и возможность рутинного применения ППС продолжает вызывать дискуссии. Согласно метаанализу результатов лечения больших и гигантских аневризм, частота полного выключения из кровотока неразорвавшихся аневризм была статистически значимо ($p = 0,03$) выше при выполнении деконструктивных

вмешательств (93 %), чем при выполнении реконструктивных (71 %). Частота геморрагических осложнений после деконструктивных операций была статистически значимо ($p = 0,03$) ниже и составляла 2 %, а после реконструктивных операций – 6 % [7].

В нашей клинике, несмотря на возможность применения ППС, для лечения пациентов с большими и, в особенности, гигантскими церебральными аневризмами с симптомным течением рекомендованы деконструктивные операции при условии адекватного коллатерального кровоснабжения вовлеченной зоны головного мозга. В представленном клиническом наблюдении деконструктивное вмешательство не выполнялось вследствие слабости коллатерального кровотока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разрыв аневризм после установки ППС остается непредсказуемым и грозным осложнением, требующим максимальной настороженности. Необходимы дальнейшие исследования методов предотвращения данного осложнения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Винокуров А.Г. и др. Хирургия аневризм внутренней сонной артерии. В кн.: Хирургия аневризм головного мозга. Под ред. В.В. Крылова. В 3 т. Т. 2. М.: Изд-во Т.А. Алексеева, 2012. С. 162–217. [Krylov V.V., Dashyan V.G., Vinokurov A.G. et al. Surgery of aneurysms of internal carotid artery. In: Surgery of intracranial aneurysms. Ed. by V.V. Krylov. In 3 vol. Vol. 2. Moscow: T.A. Alekseev Publishing House, 2012. Pp. 162–217. (In Russ.)].
2. Яковлев С.Б., Арустамян С.Р., Дорохов П.С. и др. Эндovasкулярное лечение крупных и гигантских интракраниальных аневризм с использованием потокоперенаправляющих стентов. Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» 2015;79(4):19–27. [Yakovlev S.B., Arustamyan S.R., Dorokhov P.S. et al. Endovascular treatment of large and giant intracranial aneurysms using flow-diverting stents. Zhurnal "Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko 2015;79(4):19–27. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/neiro201579419-27.
3. Крылов В.В., Элиава Ш.Ш., Яковлев С.Б. и др. Клинические рекомендации по лечению неразорвавшихся бессимптомных аневризм головного мозга. Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» 2016;80(5):124–35. [Krylov V.V., Eliava Sh.Sh., Yakovlev S.B. et al. Clinical guidelines for treatment of unruptured asymptomatic brain aneurysms. Zhurnal "Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko 2016;80(5):124–35. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/neiro2016805124-135.
4. Shankar J.J., Tampieri D., Iancu D. et al. SILK flow diverter for complex intracranial aneurysms: a Canadian registry. J Neurointerv Surg 2016;8(3):273–8. DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-011708. PMID: 25987591.
5. Арустамян С.Р., Яковлев С.Б., Шахнович А.Р. и др. Результаты деконструктивных эндovasкулярных операций при лечении крупных и гигантских интракраниальных аневризм. Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» 2016;80(5):22–31. [Arustamyan S.R., Yakovlev S.B., Shakhnovich A.R. et al. Results of deconstructive endovascular surgery in treatment of large and giant intracranial aneurysms. Zhurnal "Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko 2016;80(5):22–31. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/neiro201680522-31.
6. Соснов А.О., Киселев В.С., Гафуров Р.Р., Перфильев А.М. Результаты применения потокоперенаправляющих стентов при лечении интракраниальных аневризм. Нейрохирургия 2018;20(2):27–34. [Sosnov A.O., Kiselev V.S., Gafurov R.R., Perfilov A.M. Flow diverting stents in the treatment of intracranial aneurysms. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2018;20(2):27–34. DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-27-34. DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-27-34.
7. Cagnazzo F., Mantilla D., Rouchaud A. et al. Endovascular treatment of very large and giant intracranial aneurysms: comparison between reconstructive and deconstructive techniques – a meta-analysis. AJNR Am J Neuroradiol 2018;39(5):852–8. DOI: 10.3174/ajnr.a5591. PMID: 29545248.
8. Арустамян С.Р. Эндovasкулярное лечение крупных и гигантских аневризм головного мозга. Дис. ... д-ра мед. наук. М., 2018. 236 с. Доступно по: <https://presscenter.nsi.ru/abstracts/221b2e0e0c9b/> [Arustamyan S.R. Endovascular treatment of large and giant intracranial aneurysms. Dis. ... of doctor of med. sciences. Moscow, 2018. 236 p. (In Russ.)]. Available at: <https://presscenter.nsi.ru/abstracts/221b2e0e0c9b/>
9. Madaelil T.P., Moran C.J., Cross D.T. 3rd, Kansagra A.P. Flow diversion in ruptured intracranial aneurysms: a meta-analysis. ALNR Am J Neuroradiol 2017; 38(3):590–5. DOI: 10.3174/ajnr.a5030. PMID: 28007770.
10. Cebal J.R., Mut F., Raschi M. et al. Aneurysm rupture following treatment with flow-diverting stents: computational hemodynamics analysis of treatment. AJNR Am J Neuroradiol 2011;32(1):27–33.

- DOI: 10.3174/ajnr.a2398.
PMID: 21071533.
11. Maloney J.P., Silliman C.C., Ambruso D.R. et al. *In vitro* release of vascular endothelial growth factor during platelet aggregation. *Am J Physiol* 1998;275(3 Pt 2):H1054–61. DOI: 10.1152/ajpheart.1998.275.3.h1054. PMID: 9724313.
12. Yu S.C., Kwok C.K., Cheng P.W. et al. Intracranial aneurysms: midterm outcome of pipeline embolization device – a prospective study in 143 patients with 178 aneurysms. *Radiology* 2012;265(3):893–901.
13. Berge J., Tourdias T., Moreau J. et al. Perianeurysmal brain inflammation after flow-diversion treatment. *AJNR Am J Neuroradiol* 2011;32(10):1930–4. DOI: 10.3174/ajnr.a2710. PMID: 21940808.
14. Pierot L. Flow diverter stents in the treatment of intracranial aneurysms: where are we? *J Neuroradiol* 2011;38(1):40–6. DOI: 10.1016/j.neurad.2010.12.002. PMID: 21257202.
15. Brinjikji W., Murad M.H., Lanzino G. et al. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with flow diverters: a meta-analysis. *Stroke* 2013;44(2):442–7. DOI: 10.1161/strokeaha.112.678151. PMID: 23321438.
16. Park M.S., Kilburg C, Taussky P et al. Pipeline embolization device with or without adjunctive coil embolization: analysis of complications from the IntrePED registry. *AJNR Am J Neuroradiol* 2016;37(6):1127–31. DOI: 10.3174/ajnr.a4678. PMID: 26767709.

Благодарность. Авторы выражают благодарность за научную консультацию исследования и административную поддержку генеральному директору ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» д.м.н. Р.Н. Хайруллину.

Acknowledgment. The authors express their gratitude to the General Director of the Interregional Clinical Diagnostic Center R.N. Khayrullin, MD for academic counseling and administrative support of study.

Вклад авторов

М.Ю. Володюхин: проведение операции, написание текста статьи;
А.А. Пичугин: получение данных для анализа, проведение инструментальных исследований;
А.Г. Алексеев: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
В.И. Данилов: разработка дизайна исследования.

Authors' contributions

M.Yu. Volodyukhin: surgical treatment, article writing;
A.A. Pichugin: obtaining data for analysis, instrumental examination;
A.G. Alekseev: reviewing of publications of the article's theme, article writing;
V.I. Danilov: developing the research design.

ORCID авторов/ORCID of authors

М.Ю. Володюхин/M. Yu. Volodyukhin: <https://orcid.org/0000-0001-8245-1996>
А.А. Пичугин/A.A. Pichugin: <http://orcid.org/0000-0002-0134-1005>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Informed consent. The patient gave written informed consent to the publication of his data.

Статья поступила: 21.08.2018. **Принята к публикации:** 04.10.2018.

Article received: 21.08.2018. **Accepted for publication:** 04.10.2018.