

ПРИМЕНЕНИЕ СТЕНТ-РЕТРИВЕРА PRESET ПРИ ЭМБОЛИЗАЦИИ АНЕВРИЗМ ГОЛОВНОГО МОЗГА

М. Ю. Володюхин

ГАОУ «Межрегиональный клинико-диагностический центр»; Россия, 420101 Казань, ул. Карбышева, 12а;
ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России;
Россия, 420012 Казань, ул. Бутлерова, 49

Контакты: Михаил Юрьевич Володюхин voloduckin@mail.ru

Цель исследования — представить опыт применения стент-ретривера pRESET как ассистирующего метода при рентгеноэндоваскулярной эмболизации аневризм головного мозга.

Материалы и методы. С января 2017 г. по май 2018 г. рентгеноэндоваскулярная эмболизация аневризм головного мозга с применением техники временной стент-ассистенции выполнена у 10 пациентов в возрасте 33–65 лет (средний возраст — 41 год). Асимптомное течение аневризматической болезни наблюдалось у 5 пациентов. В остром периоде субарахноидального кровоизлияния прооперированы 2 пациента. Временная стент-ассистенция в 2 наблюдениях применялась для дополнительной эмболизации ранее оперированных аневризм. Временная ассистенция проводилась с помощью стент-ретривера pRESET (Phenox, Германия).

Результаты. Вмешательство выполнено технически успешно в 100 % случаев. Тотальной эмболизации аневризм удалось достичь у 7 пациентов, субтотальная эмболизация осуществлена у 3. Во всех наблюдениях неврологические исходы при выписке были положительными (0 баллов по модифицированной шкале Рэнкина).

Заключение. Временную ассистенцию с применением стент-ретривера pRESET можно считать эффективным дополнительным методом в арсенале хирурга при рентгеноэндоваскулярной эмболизации аневризм головного мозга.

Ключевые слова: рентгеноэндоваскулярная эмболизация аневризм головного мозга, временная стент-ассистенция, стент-ретривер

Для цитирования: Володюхин М. Ю. Применение стент-ретривера pRESET при эмболизации аневризм головного мозга. Нейрохирургия 2019;21(4):24–8.

DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-4-24-28

Using stent retriever pRESET during embolization of intracranial aneurisms

M. Yu. Volodyukhin

Interregional Clinical Diagnostic Center; 12a Karbysheva St., Kazan 420101, Russia;
Kazan State Medical University, Ministry of Health of Russia; 49 Butlerova St., Kazan 420012, Russia

The study objective is to present the results of applying stent retriever pRESET as assistance device in embolization of brain aneurysm.

Materials and methods. Between January 2017 and May 2018, were threated 10 patients with brain aneurism using temporary stent-assistance method. The average aged was 41. Asymptomatic aneurysmal disease was observed in five patients, two patients were operated on in the acute period of subarachnoid hemorrhage, in two cases temporary stent assistance was used for pre-embolization of previously operated aneurysms. Temporary stent assistance was performed using a stent retriever pRESET (Phenox, Germany).

Results. The technical success of the intervention was 100 %. Total embolization of aneurysms was achieved in seven patients, in three patients subtotal embolization was observed. All observations had positive neurological outcomes on discharge.

Conclusion. Temporary stent assistance using a stent retriever pRESET is an additional option for endovascular treatment of brain aneurysms.

Key words: embolization of intracranial aneurism, temporary stent assistance, stent retriever

For citation: Volodyukhin M. Yu. Using stent retriever pRESET during embolization of intracranial aneurisms. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2019;21(4):24–8. (In Russ.).

ВВЕДЕНИЕ

Рентгеноэндоваскулярная эмболизация аневризм головного мозга становится методом выбора у пациентов с аневризмами вертебробазиллярного бассейна, кавернозного и офтальмического сегментов внутренней сонной артерии, у пациентов старшей возрастной группы и у пациентов с декомпенсированными соматическими заболеваниями [1].

При рентгеноэндоваскулярной эмболизации аневризм с широкой шейкой для профилактики протрузии спиралей в несущий сосуд разработаны различные ассистирующие методы: двухкатетерная техника, баллон- и стент-ассистенция. **Цель** данного исследования — представить опыт применения стент-ретривера rRESET как ассистирующего метода при рентгеноэндоваскулярной эмболизации аневризм головного мозга.

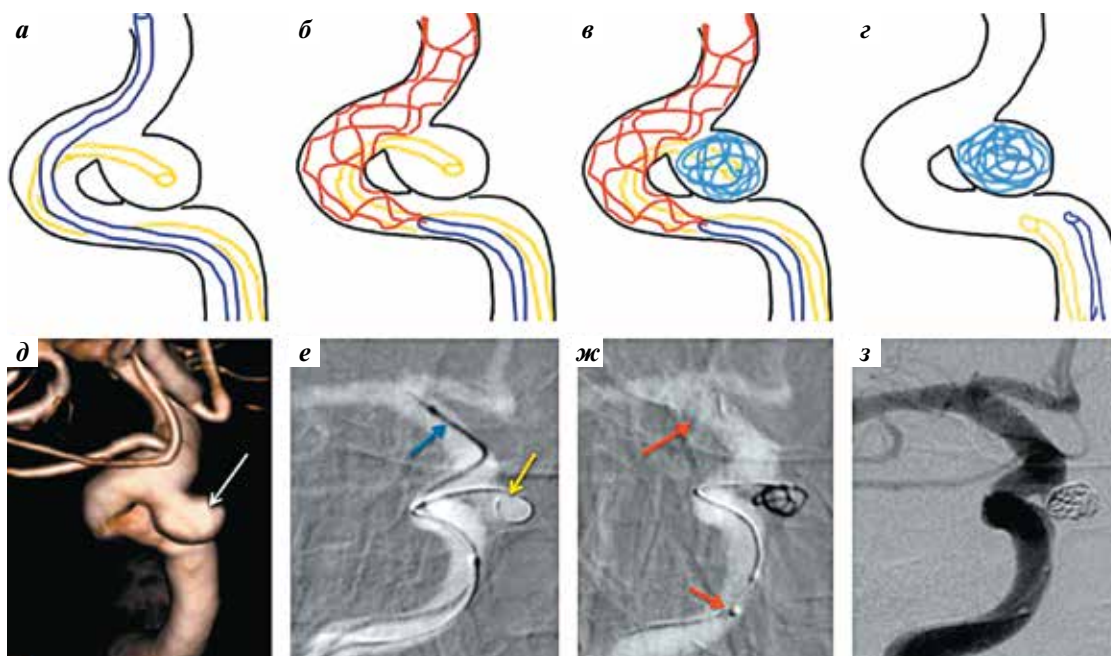
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С января 2017 г. по май 2018 г. в Межрегиональном клинко-диагностическом центре (г. Казань) рентгеноэндоваскулярная эмболизация аневризм головного мозга выполнена у 77 пациентов. Стент-ретривер применен для временной ассистенции у 10 пациентов (8 женщин, 2 мужчин) в возрасте 33–65 лет (средний

возраст — 41 год). Асимптомное течение аневризматической болезни наблюдалось у 5 пациентов. В остром периоде субарахноидального кровоизлияния прооперированы 2 пациента. В 2 наблюдениях временная стент-ассистенция применялась для дополнительной эмболизации ранее оперированных аневризм.

Все операции выполнены под местной анестезией с использованием ангиографического комплекса Innova 3100 (General Electric, США). Медикаментозная подготовка включала назначение аспирина в насыщающей дозе 300 мг накануне вмешательства и внутривенное введение гепарина во время операции в дозе 100 ЕД/кг.

Техника операции. Через трансфеморальный доступ устанавливали проводниковый катетер на уровне цервикального сегмента внутренней сонной артерии. Микрокатетер с внутренним просветом 0,021 дюйма для доставки стент-ретривера заводили дистальнее шейки аневризмы. Далее осуществляли катетеризацию полости аневризмы микрокатетером с диаметром дистального отдела 1,7 Fr. Визуально контролировали стабильное положение микрокатетера в полости аневризмы и проводили развертывание стент-ретривера rRESET диаметром 6 мм и длиной 30 мм (Phenox, Германия) на уровне шейки аневризмы (см. рисунок). Эмболизацию



Рентгеноэндоваскулярная эмболизация аневризмы кавернозного сегмента внутренней сонной артерии с применением временной стент-ассистенции: а–г — схема вмешательства; д — трехмерная визуализация аневризмы (белая стрелка) до вмешательства (компьютерная ангиография); е–з — этапы вмешательства, компьютерная ангиография; а, е — микрокатетер (желтый цвет) установлен в полости аневризмы, микрокатетер для доставки стент-ретривера (синий цвет) заведен за шейку аневризмы; б, ж — стент-ретривер расплавлен на уровне шейки аневризмы (красные стрелки указывают на его дистальный и проксимальный отделы); в — в полость аневризмы имплантированы спирали; г, з — микрокатетер из полости аневризмы удален, стент-ретривер свернут в микрокатетер. Аневризма выключена полностью (Raymond I)

Temporary stent-assisted X-ray-guided endovascular embolization of the cavernous internal carotid artery aneurysm: а–г — scheme of the procedure; д — three-dimensional visualization of the aneurysm (white arrow) before intervention (computed angiography image); е–з — stages of the procedure (computed angiography images); а, е — microcatheter (yellow) is placed in the cavity of the aneurysm; microcatheter for the delivery of the stent retriever (blue) is placed behind the neck of the aneurysm; б, ж — stent retriever is opened at the level of the aneurysm neck (red arrows indicate its distal and proximal parts); в — coils are implanted in the cavity of the aneurysm; г, з — microcatheter is removed from the aneurysm; stent retriever is placed into the catheter. The aneurysm is completely isolated (Raymond I)

аневризмы начинали с введения «трехмерной» спирали для формирования каркаса, затем вводили «двухмерные» мягкие спирали для заполнения полости аневризмы. После заведения последней спирали и удаления микрокатетера из полости аневризмы, визуальным контролем стабильное положение спиралей в полости аневризмы, сворачивали стент-ретривер в микрокатетер.

После операции для профилактики тромбоэмболических осложнений назначали аспирин в дозе 100 мг/сут в течение 1 мес.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Аневризмы размером <4 мм выявлены у 1 пациента, большие аневризмы (11–15 мм) – у 2; у остальных пациентов аневризмы были средних размеров (4–10 мм). Аневризмы локализовались в кавернозном сегменте внутренней сонной артерии в 4 случаях, в коммуникантном сегменте – в 3, параофтальмическая локализация наблюдалась также в 3 случаях. Все аневризмы имели относительно широкую шейку: среднее отношение размеров дна и шейки не превышало 1,5 (1,2–1,45).

Вмешательство выполнено технически успешно в 100 % случаев. Тотальной эмболизации аневризм (I степени по классификации Raymond–Roy (Raymond–Roy Occlusion Classification) [2]) удалось достичь у 7 пациентов, субтотальной (II степени) – у 3.

Во всех наблюдениях неврологические исходы при выписке были положительными (0 баллов по модифицированной шкале Рэнкина (modified Rankin Scale) [3]). У одного пациента наблюдалась контраст-индуцированная энцефалопатия, проявлявшаяся транзиторным расстройством сознания, сенсорной афазией и гемипарезом. При проведении магнитно-резонансной томографии очагов ишемии не выявлено, симптомы полностью купированы в течение 24 ч.

ОБСУЖДЕНИЕ

Рентгеноэндоваскулярная эмболизация аневризм головного мозга получила широкое распространение благодаря малой инвазивности вмешательства. Для повышения эффективности данного метода лечения при неблагоприятной анатомии аневризм предложены различные ассистирующие методы: двухкатетерный метод, баллон- и стент-ассистенция, применение потокремодулирующих стентов [4].

Эмболизация аневризм с постоянной установкой стента позволяет повысить радикальность их исключения из кровотока и снижает вероятность реканализации в отдаленном периоде. Недостаток данного метода заключается в необходимости применения двойной дезагрегантной терапии, которая повышает риск кровотечений в послеоперационном периоде, а у пациентов, резистентных к дезагрегантной терапии, возможно развитие тромбоэмболических осложнений или тромбоза стента [5]. Безопасность имплантации

стентов у пациентов в остром периоде субарахноидального кровоизлияния остается предметом обсуждения [6].

Техника баллон-ассистенции, предложенная J. More в 1977 г., позволила повысить радикальность и стабильность окклюзии аневризм. Основным недостатком данной техники – прекращение церебрального кровотока во время индефляции баллона, что увеличивает риск ишемических осложнений. Другими недостатками считают риск протрузии спирали в несущий сосуд при ранней дефляции баллона, технические сложности применения баллонного катетера в сосудах 2-го и/или 3-го порядка, риск диссекции и даже разрыва артерии или аневризмы при индефляции баллона [7].

Техника временной стент-ассистенции при рентгеноэндоваскулярной эмболизации аневризм с применением интракраниального стента Solitaire предложена М.А. Almekhlafi в 2013 г. [8]. Преимущества данной техники – техническая простота выполнения вмешательства, отсутствие блокады церебрального кровотока, стабильное положение микрокатетера в полости аневризмы.

Для выполнения данного типа ассистенции некоторые авторы применили интракраниальные стенты Enterprise (Codman, США) и LEO (Balt, Франция), однако особенности систем доставки данных стентов требуют четкого контроля степени их раскрытия для профилактики их полного отделения. Отмечено, что при длительном проведении вмешательства существует риск возникновения затруднений при сворачивании стента в микрокатетер из-за образования микротромбов в системе доставки [9].

В нашей работе для выполнения временной стент-ассистенции мы применяли стент-ретривер rRESET. Низкий профиль доставляющего микрокатетера для данного стент-ретривера позволяет применять проводниковый катетер диаметром 6 Fr и минимизировать риск миграции микрокатетера из полости аневризмы при раскрытии стент-ретривера благодаря снижению трения. Наличие в линейке стент-ретриверов диаметром 3 и 4 мм теоретически позволяет применить данную технику для эмболизации аневризм дистальной локализации. Жесткость крепления стент-ретривера к системе доставки позволяет свернуть его в микрокатетер при любой степени его раскрытия, что упрощает выполнение вмешательства.

Недостатками временной стент-ассистенции считают риск попадания витка спирали между стратами стент-ретривера. Для минимизации подобных осложнений было разработано устройство Comaneci [7]. Рентгеноконтрастность данного устройства позволяет визуализировать его на всем протяжении и снизить риск заведения спирали между балками устройства. Применяемый в нашей практике стент-ретривер не имеет рентгеноконтрастных нитей на всем протяжении. Для предотвращения заведения спирали между стратами

стент-ретривера мы применяли технику первичного заведения микрокатетера в полость аневризмы и последующего его «запирания» в полости аневризмы раскрытым стент-ретривером. Выбор оптимальной проекции с наилучшей визуализацией шейки аневризмы и постоянный мониторинг при введении спирали позволяет минимизировать вероятность развития данного осложнения.

По данным литературы, частота тромбоэмболических осложнений при выполнении рентгеноэндоваскулярной эмболизации аневризм с применением техники временной стент-ассистенции варьирует от 0 до 12 % [9]. В представленной серии случаев мы не наблюдали тромбоэмболических осложнений, что, вероятно, связано с приемом насыщающих доз аспирина накануне вмешательства и профилактических его доз в течение 1 мес после вмешательства.

Описаны также случаи перфорации артерии дистальным концом стента и перфорации аневризмы спиралью при выполнении рентгеноэндоваскулярной эмболизации. Для профилактики подобных осложнений необходимо расправлять стент на прямых участках артерий, стягивая микрокатетер со стента для минимизации поступательного движения дистального отдела стента и интеграции концов стент-ретривера в стенку артерии. Деликатная катетеризация аневризмы и введение спиралей позволяет снизить риск перфорации аневризмы.

Контраст-индуцированная энцефалопатия — редкое осложнение после нейроинтервенционных вмешательств, связанное с нарушением проницаемости гема-

тоэнцефалического барьера при селективном введении контрастного вещества и его токсическим воздействием на нервную систему [10]. В представленной серии данное осложнение возникло в 1 случае. Введение изоосмолярных контрастных средств в минимальном объеме, адекватная гидратация перед операцией позволяет минимизировать частоту развития контраст-индуцированной энцефалопатии.

Выводы нашего исследования ограничены вследствие небольшого количества наблюдений и отсутствия данных об отдаленных результатах. Описанный метод ассистенции нецелесообразно применять у пациентов с шириной шейки, превышающей половину окружности несущей артерии, и низким соотношением размеров тела и шейки (<1,1). Необходимы дальнейшие исследования для оценки безопасности и эффективности применения данного метода в клинической практике. Однако техническая простота осуществления временной ассистенции с применением стент-ретривера, отсутствие блокады церебрального кровотока, низкий риск диссекции или разрыва артерии позволяют рекомендовать данную технику для использования в клинической практике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Временная ассистенция с применением стент-ретривера rRESET — эффективный дополнительный метод в арсенале рентгенохирурга, способствующий успешному эндоваскулярному лечению аневризм головного мозга.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. 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 = N.N. Burdenko's Journal of Neurosurgery 2016;80(5):124–35. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/neiro2016805124-135.
2. 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):1398–403. DOI: 10.1161/01.STR.0000073841.88563.E9.
3. Bonita R., Beaglehole R. Modification of Rankin Scale: recovery of motor function after stroke. Stroke 1989;19(12):1497–1500. DOI: 10.1161/01.STR.19.12.1497.
4. Кандыба Д.В., Бабичев К.Н., Савелло А.В. и др. Роль ассистирующих методов при внутрисосудистой окклюзии аневризм головного мозга. Патология кровообращения и кардиохирургия 2012;16(3):27–33. [Kandyba D.V., Babichev K.N., Savello A.V. et al. The role of assistant methods in endovascular occlusion of brain aneurysms. Patologiya krovoobrashcheniya i kardio-khirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery 2012;16(3):27–33. (In Russ.)].
5. Heo H.Y., Ahn J.G., Ji C., Yoon W.K. Selective temporary stent-assisted coil embolization for intracranial wide-necked small aneurysms using Solitaire AB retrievable stent. J Korean Neurosurg Soc 2019;62(1):27–34. DOI: 10.3340/jkns.2018.0064.
6. Zhang X., Zuo Q., Tang H. et al. Stent assisted coiling versus non-stent assisted coiling for the management of ruptured intracranial aneurysms: a meta-analysis and systematic review. J Neurointerv Surg 2019;11(5):489–96. DOI: 10.1136/neurintsurg-2018-014388.
7. Gupta R., Kolodgie F.D., Virmani R., Eckhouse R. Comaneci neck bridging device for the treatment of cerebral aneurysms. J Neurointerv Surg 2016;8(2):181–5. DOI: 10.1136/neurintsurg-2014-011518.
8. Almekhlafi M.A., Hockley A., Wong J.H., Goyal M. Temporary Solitaire stent neck remodeling in the coiling of ruptured aneurysms. J Neurointerv Surg 2013;5 Suppl 3:iii76–8. DOI: 10.1136/neurintsurg-2013-010737.
9. Müller M., Brockmann C., Afat S. et al. Temporary stent-assisted coil embolization as a treatment option for wide-neck aneurysms. AJNR Am J Neuroradiol 2017;38(7):1372–6. DOI: 10.3174/ajnr.A5204.
10. Савелло А.В. Контраст-индуцированная энцефалопатия как редкое осложнение внутрисосудистого введения контрастирующих веществ. Диагностическая и интервенционная радиология 2015;9(4):57–61. [Savello A.V. Contrast-induced encephalopathy as a rare complication of intravascular injection of contrast agent. Diagnosticheskaya i intervensionnaya radiologiya = Diagnostic and Interventional Radiology 2015;9(4):57–61. (In Russ.)].

ORCID автора/ORCID of author

М.Ю. Володюхин/M.Yu. Volodyukhin: <https://orcid.org/0000-0001-8245-1996>

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Informed consent. All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 03.07.2019. **Принята к публикации:** 20.09.2019.

Article received: 03.07.2019. **Accepted for publication:** 20.09.2019.