

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕНТ-СИСТЕМ ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОМ ЛЕЧЕНИИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ

Ю.В. ЧЕРЕДНИЧЕНКО¹, А.Ю. МИРОШНИЧЕНКО¹, Н.А. ЗОРИН²

¹Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова,

²Днепропетровская государственная медицинская академия

Представлены результаты эндоваскулярного лечения церебральных аневризм с использованием различных стент-систем. Из 18 эндоваскулярных операций выключения церебральных аневризм с использованием стент-систем в 11 случаях применили стент-системы для поддержки микроспиралей в полости аневризмы. В 5 наблюдениях для выключения больших и гигантских церебральных аневризм, а также аневризм с широкой шейкой использовали методику имплантации графт-стентов на уровне шейки аневризмы; в 2 случаях для выключения больших и гигантских аневризм — методику перенаправления кровотока посредством имплантации стент-систем на уровне шейки аневризмы.

Изложены принципы выбора метода лечения в зависимости от локализации, анатомических соотношений, клинических проявлений аневризмы.

Ключевые слова: церебральные аневризмы, отделяемые микроспирали, стент-система, графт-стент.

Метод рентгеноэндоваскулярной эмболизации церебральных аневризм отделяемыми микроспиралями в последнее время применяют все чаще. С его помощью успешно выключают церебральные аневризмы даже труднодоступных для микрохирургического выключения локализаций и в сроки, неблагоприятные для клипирования [1, 3, 4, 10]. Эту методику широко используют в эндоваскулярном центре Днепропетровской клинической областной больницы с 18 февраля 2004 г. [1].

В некоторых случаях успешность применения упомянутой методики зависит от использования вспомогательных эндоваскулярных техник. Так, эмболизация аневризм

с широкими шейками может быть затруднительной, поскольку витки микроспирали могут мигрировать в просвет артерии [10]. Для предупреждения данного осложнения были разработаны такие методики, как баллон-ассистенция и стент-ассистенция.

В 1997 и 1998 гг. Moret и соавторы и затем ряд других хирургов [5, 13] сообщили о своем опыте использования неотделяемых баллон-катетеров для баллон-поддержки микроспиралей в полости аневризмы при широкой шейке аневризмы (техника баллонного ремоделирования).

Higashida и соавторы предложили другую методику для поддержки микроспиралей. В 1997 г. они впервые применили методику стент-поддержки: в несущую артерию был имплантирован коронарный стент на уровне шейки аневризмы с последующей эмболизацией аневризмы отделяемыми микроспиралями через ячейку стента [11].

Чередниченко Юрий Витальевич

к. мед. н., врач-нейрохирург эндоваскулярного центра КУ «Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова»

49021, Днепропетровск, ул. Краснопресненская, 61

тел.: +38 (050) 363-60-91

e-mail: yuritch@ua.fm



Рис. 1. Ангиография правой ВСА через 1 месяц после первой операции пациентки Б., 1962 г.р., реканализированные аневризмы правой ВСА-ЗСА с широкой шейкой



Рис. 2. Ангиография после повторной эмболизации аневризм со стент-поддержкой пациентки Б., 1962 г.р., (правая полубоковая проекция): МА выключена из кровотока

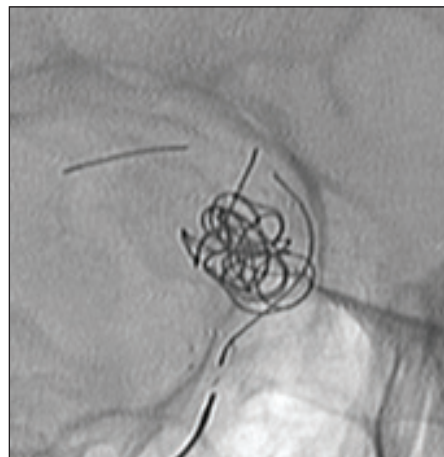


Рис. 3. Интраоперационная рентгенокраниография (правая полубоковая проекция) пациентки Б., 1962 г.р.: видны проксимальные и дистальные метки имплантированного стента

В дальнейшем были созданы специальные самораскрывающиеся стенты, предназначенные для имплантации на уровне шейки аневризмы перед ее эмболизацией [6].

В случае выключения аневризм больших и гигантских размеров методика выключения посредством эмболизации полости аневризмы отделяемыми микроспиралями имеет определенные недостатки. Так, возможно усиление объемного воздействия на окружающие аневризму анатомические структуры и эмболия церебральных артерий тромбами, вытесненными из полости аневризмы окклюзирующи-

ми инструментами [9], риск реканализации таких аневризм после их эмболизации микроспиралями достаточно высок [14]. Деконструктивное выключение таких аневризм можно выполнить лишь при адекватном гемодинамическом коллатеральном резерве. В противном случае это приводит к ишемическому поражению головного мозга. В такой ситуации выключение аневризмы посредством разобщения полости аневризмы и несущей артерии с сохранением проходимости артерии является оптимальным. В ряде случаев этого достигают посредством имплантации графт-стента

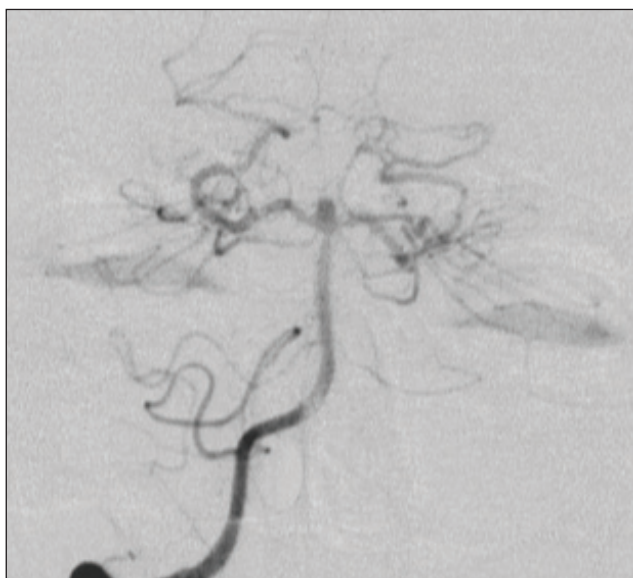


Рис. 4. Ангиография ВББ пациентки Т., 1958 г.р.(прямая проекция): МА бифуркации базилярной артерии с широкой шейкой

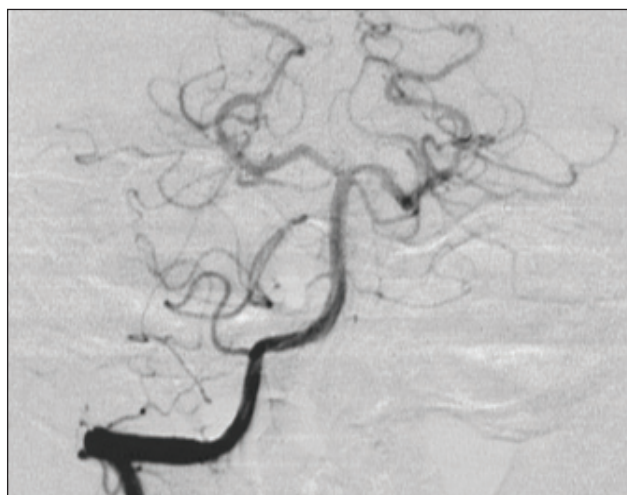


Рис. 5. Ангиография после эмболизации аневризм со стент-поддержкой пациентки Т., 1958 г.р.(прямая проекция): МА бифуркации базилярной артерии с широкой шейкой выключена из кровотока

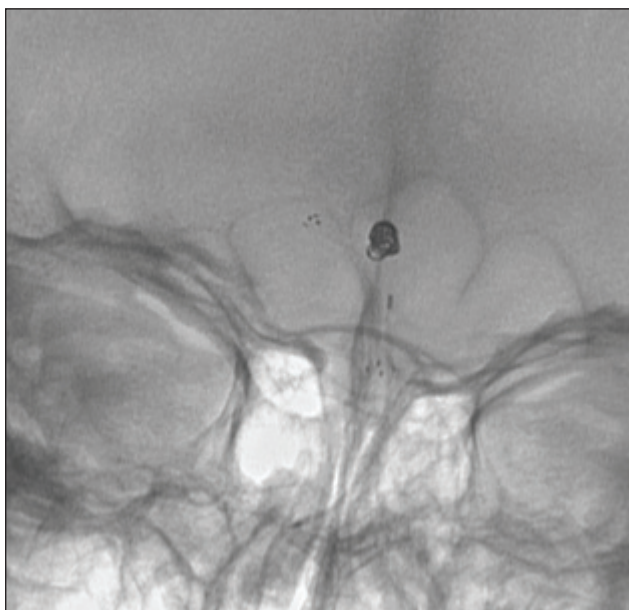


Рис. 6. Интраоперационная рентгенокраниография (прямая проекция) пациентки Т., 1958 г.р.: видны проксимальные и дистальные метки имплантированного стента, тень спиралей в полости аневризмы

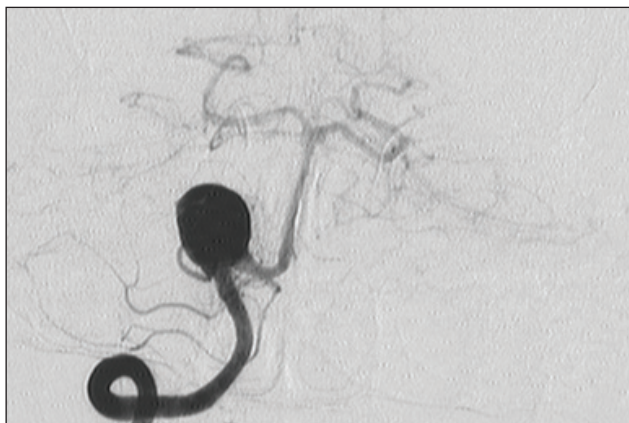


Рис. 7. Ангиография из правой позвоночной артерии пациентки С., 1957 г.р. (прямая проекция): большая МА правой позвоночной артерии в V₄-сегменте

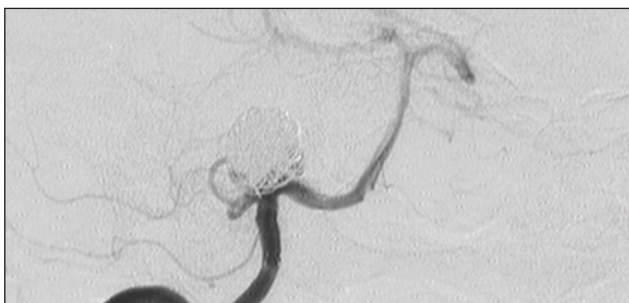


Рис. 8. Послеоперационная ангиография из правой позвоночной артерии пациентки С., 1957 г.р. (правая полубоковая проекция) после эмболизации аневризмы со стент-поддержкой: МА выключена из кровотока

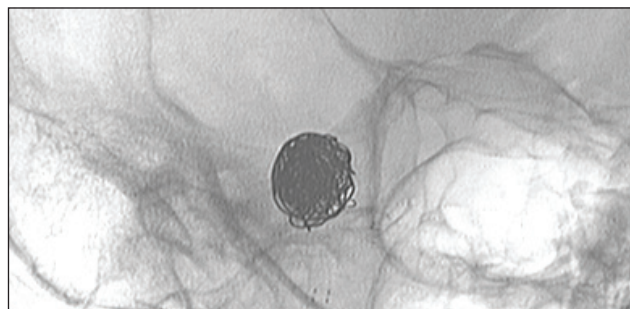


Рис. 9. Интраоперационная рентгенокраниография пациентки С., 1957 г.р. (правая полубоковая проекция) после эмболизации аневризмы со стент-поддержкой: видны проксимальные и дистальные метки имплантированного стента, тень спиралей в полости аневризмы

во внутреннюю сонную артерию на уровне шейки аневризмы. Такая операция позволяет выключить аневризму, сохранив кровоток по несущей артерии, снизить объемное воздействие на окружающие структуры, избежать тромбоэмболии церебральных артерий и разрыва аневризмы. Эта методика впервые в Украине успешно применена в эндоваскулярном центре Днепропетровской клинической областной больницы [2, 7]. Однако выключение аневризмы графт-стентом возможно лишь при отсутствии деформаций и углов несущей артерии и важных артериальных ветвей в зоне имплантации графт-стента. Существующие графт-стент-системы недостаточно гибкие, проходимость их через деформации затруднена.

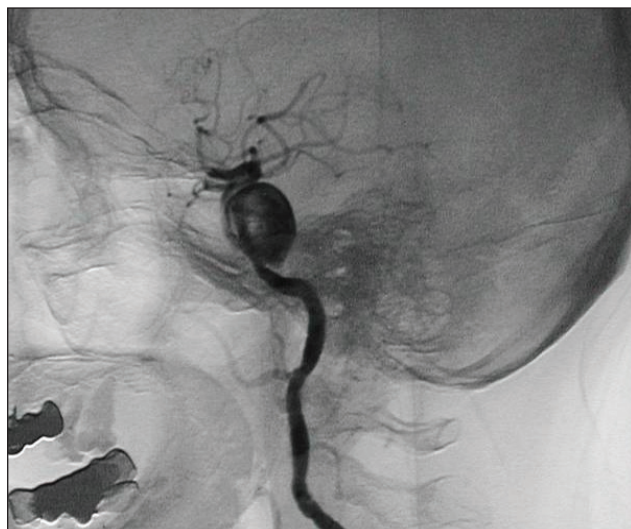


Рис. 10. Дооперационная ангиограмма правой ВСА пациента М., 1951 г.р. (боковая проекция): гигантская аневризма кавернозного сегмента правой ВСА

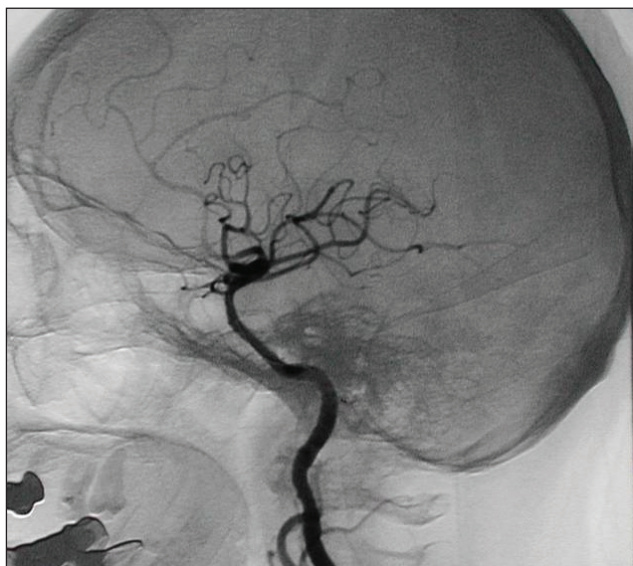


Рис. 11. Послеоперационная ангиограмма правой ВСА пациента М., 1951 г.р. (боковая проекция): МА кавернозного сегмента правой ВСА выключена графт-стендом

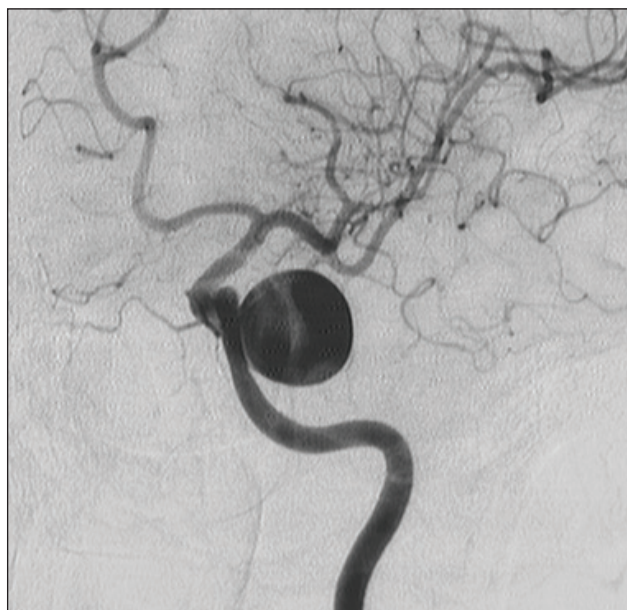


Рис. 13. Дооперационная ангиограмма левой ВСА пациентки С., 1977 г.р. (полубоковая проекция): гигантская аневризма кавернозного сегмента левой ВСА

В последние годы разработаны и внедрены в практику стентоподобные устройства, перенаправляющие поток крови в артерию, в которой расположена аневризма, путем создания преграды в области шейки аневризмы, которая резко замедляет кровоток в аневризме и инициирует тромбоз в полости аневризмы и рост эндотелия в области шейки по структу-

ре стента. Риск разрыва аневризмы снижается непосредственно после имплантации таких устройств за счет снижения давления в аневризме. Аневризма полностью выключается из кровотока в течение достаточно длительного времени — от 3 до 6 мес [8, 12]. Однако необходимость использовать антиагрегантные препараты на этапе дооперационной подготовки и в послеоперационный период ограничивает применение этой методики в острый период после кровотечения из аневризмы [15].

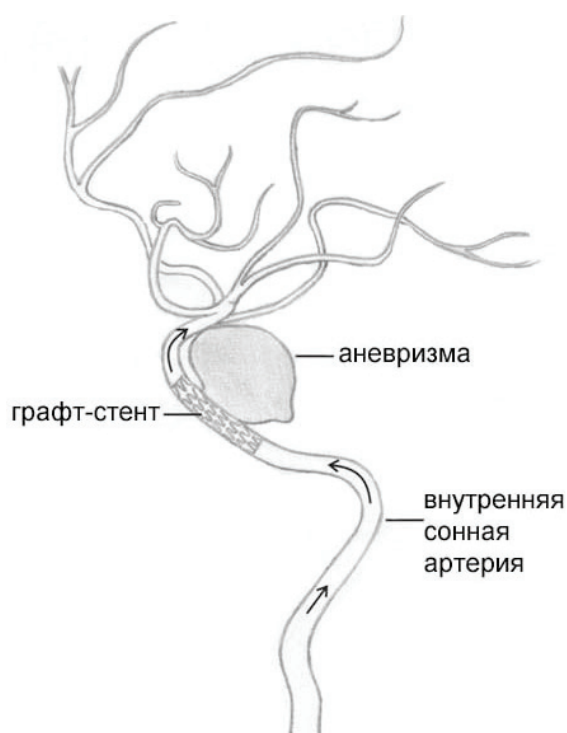


Рис. 12. Схема операции пациента М., 1951 г.р. (боковая проекция)

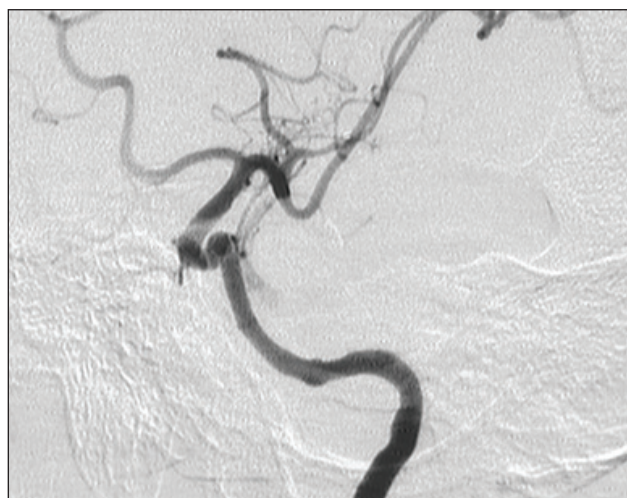


Рис. 14. Послеоперационная ангиограмма левой ВСА пациентки С., 1977 г.р. (полубоковая проекция): гигантская аневризма кавернозного сегмента левой ВСА выключена графт-стендом

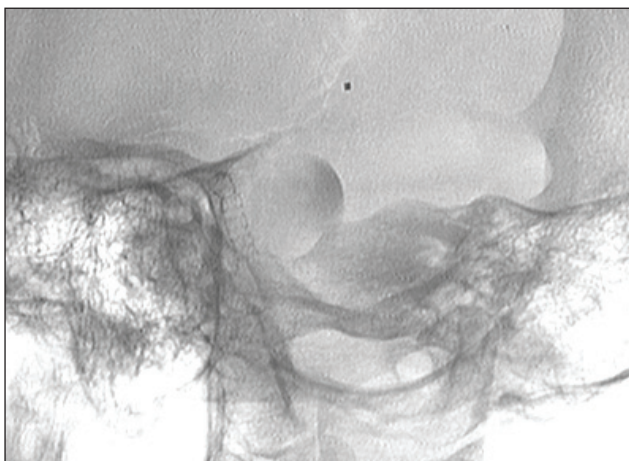


Рис. 15. Интраоперационная рентгено-краниография (полубоковая проекция) пациентки С., 1977 г.р.: видна тень графт-стента, следы запертого контрастного вещества в аневризме

Таким образом, стент-системы, используемые при выключении церебральных аневризм, имеют свои особенности, что необходимо учитывать при их применении.

Материалы и методы

Из 289 эндоваскулярных операций выключения церебральных аневризм, выполненных нами, в 11 случаях применили стент-системы для поддержки микроспиралей в полости аневризм. В 5 наблюдениях для выключения больших и гигантских церебральных аневризм, а также аневризм с широкой шейкой использовали методику имплантации графт-



Рис. 16. Дооперационная ангиограмма из левой позвоночной артерии пациента Д., 1965 г.р. (прямая проекция), аневризма вертебробазилярного сочленения с широкой шейкой



Рис. 17. Послеоперационная ангиограмма из левой позвоночной артерии пациента Д., 1965 г.р. (прямая проекция), аневризма вертебробазилярного сочленения с широкой шейкой выключена графт-стентом

стентов на уровне шейки аневризмы, в 2 случаях для выключения больших и гигантских аневризм — методику перенаправления кровотока посредством имплантации стент-систем на уровне шейки аневризмы.

Все пациенты прошли тщательное клиническое обследование. Оценивали уровень сознания, наличие и выраженность менингеального синдрома, очаговую неврологическую симптоматику. Всем больным выполняли рентгенокомпьютерную томографию на томографе CT/e Duel. GE Medical Systems, больным

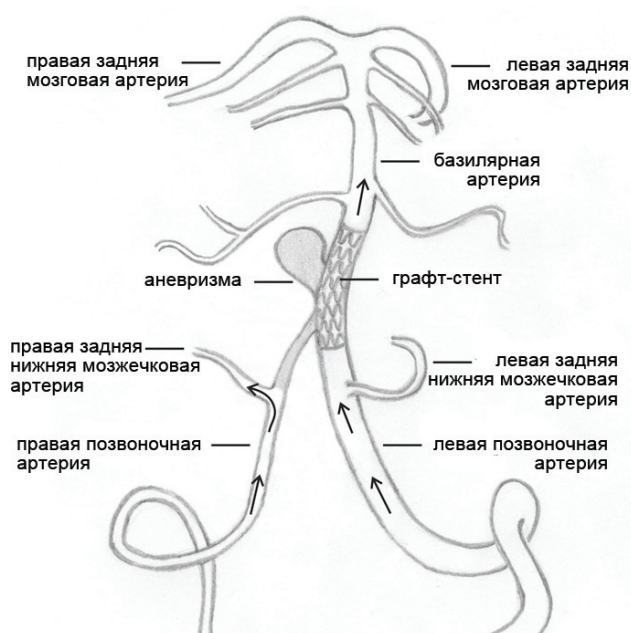


Рис. 18. Схема операции пациента Д., 1965 г.р. (прямая проекция)

с псевдотуморозным течением — магнитно-резонансную томографию на аппарате 0,2 Тл «Signa Profile» GE Medical Systems, 38 больным — компьютерно-томографическую церебральную ангиографию на спиральном томографе Toshiba Asteion S4. Всем пациентам проводили тотальную селективную дигитальную субтракционную церебральную ангиографию в стандартных и косых проекциях с помощью ангиографического комплекса Integris V3000 фирмы «Philips». Если ангиографические серии, проведенные в стандартных проекциях, не давали достаточной информации об анатомии аневризмы и несущей артерии, проводили ротационные ангиографические серии. Оценивали размеры аневризмы, соотношение диаметров шейки и тела аневризмы, диаметр несущей артерии. Степень и распространенность церебрального ангиоспазма оценивали и контролировали по данным церебральной ангиографии и транскраниальной доплерографии. На основании этой информации определяли, возможно ли выполнение эндоваскулярной эмболизации аневризмы отделяемыми микроспиральями, требуется ли применение вспомогательных методик (стент- или баллон-поддержки спиралей в полости аневризмы), а также баллонной ангиопластики церебрального ангиоспазма.

В случае принятия решения об использова-

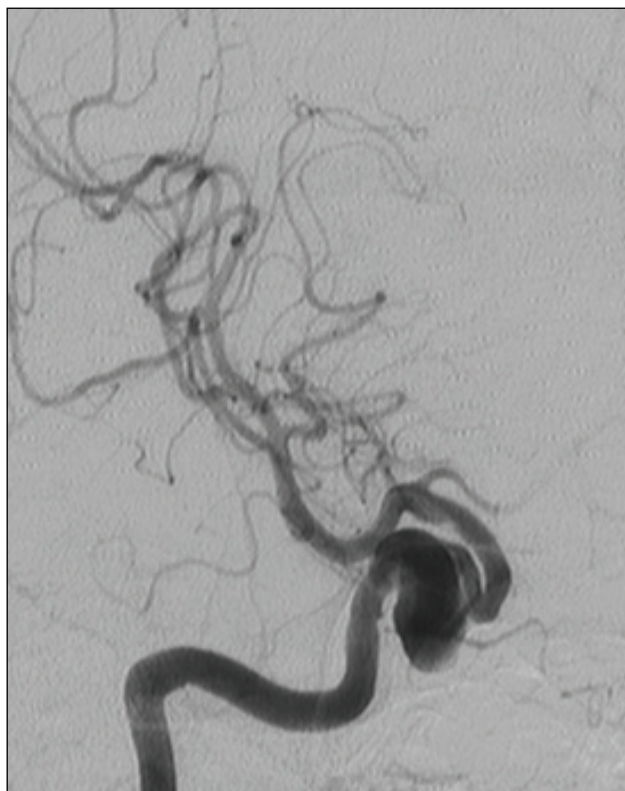


Рис. 19. Дооперационная ангиография из правой ВСА пациентки Л., 1955 г.р. (боковая проекция): частично тромбированная МА параклиноидного сегмента правой ВСА

нии стент-систем для исключения аневризмы за 3–5 сут до операции пациент начинал принимать антиагрегантные препараты (клопидогрель и ацетилсалициловую кислоту). В течение

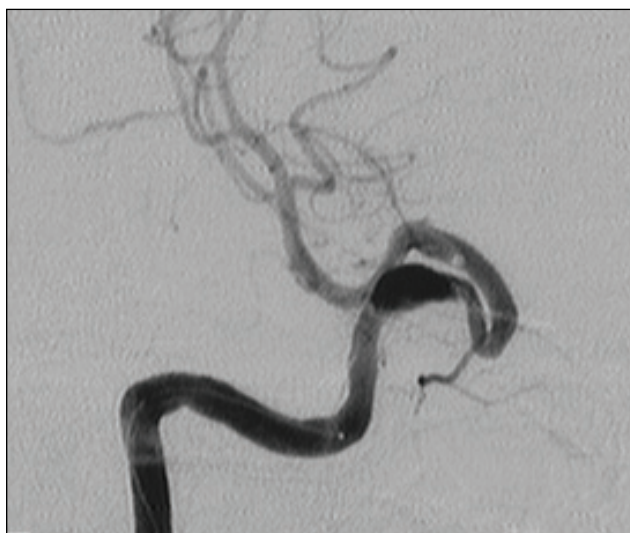


Рис. 20. Послеоперационная ангиография из правой ВСА пациентки Л., 1955 г.р. (боковая проекция): частично тромбированная МА параклиноидного сегмента правой ВСА после имплантации самораскрывающегося стента «LEO»: МА исключена из кровотока

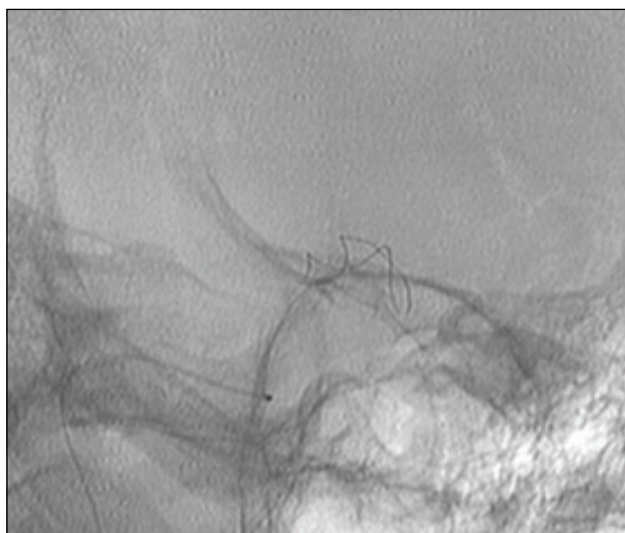


Рис. 21. Интраоперационная рентгенокраниография пациентки Л., 1955 г.р. (боковая проекция) после имплантации стента «LEO»: видны рентгеноконтрастные нити раскрытого в ВСА напротив шейки аневризм стента

ние 3 сут после операции пациенту вводили подкожно низкомолекулярные гепарины в профилактической дозе. Антиагрегантную терапию проводили в течение 6 мес после операции. При геморрагическом варианте клинического проявления аневризм все операции с использованием стент-систем для исключения церебральных аневризм выполняли в подострый или холодный период.

Результаты и обсуждение

При эндоваскулярном лечении церебральных аневризм стент-системы использовали в 6,2 % случаев.

Самораскрывающиеся стенты, предназначенные для поддержки спиралей в полости аневризмы при широкой ее шейке, впервые в Украине использованы в нашей клинике (декабрь 2007 г.). Такие стенты применены нами в 11 случаях. Использовали стенты «Leo» фирмы «Balt Extrusion», «Enterprise» фирмы «Cordis» и «Neuroform 3» фирмы «Boston Scientific». Данную методику применяли для исключения аневризм с широкой шейкой: аневризмы внутренней сонной артерии (ВСА) — 6 случаев (рис. 1–3), аневризмы вертебробазиллярного бассейна (ВББ) — 5 (рис. 4–9). В одном наблюдении стент-поддержка использована при повторной эмболизации реканализированной аневризмы ВСА — задней соединительной артерии (ВСА-ЗСА) (см. рис. 1–3). Лишь в одном наблюдении применена gailing-техника, в остальных — классическая методика эмболизации аневризмы через микрокатетер, установленный в полость аневризмы через ячейку стента. Во всех наблюдениях стентирование и эмболизацию аневризмы выполняли однократно. Ни в одном наблюдении не отмечено смещения стента в ходе процедуры, позиция микрокатетера в полости аневризмы в ходе эмболизации была стабильной, микроспирали не пролабировали через ячейки стента.

В трех случаях с успехом была использована методика исключения аневризм графт-стентом, который заводили в несущую артерию на уровень шейки аневризмы и имплантировали при давлении 10–12 атм. Аневризма выключалась из кровотока, прикрытая стенкой графт-стента, а просвет несущей артерии оста-

вался сохранным. Таким образом было исключено две гигантские аневризмы кавернозного сегмента ВСА с псевдотуморозным и эмболическим вариантами клинического течения (рис. 10–15) и одна аневризма вертебробазиллярного сочленения с широкой шейкой (рис. 16–18). В последнем случае аневризма была выключена с дистальным сегментом гипоплазированной правой позвоночной артерии. У данного пациента через 5 лет при контрольном обследовании выявлены две вновь образованные церебральные аневризмы, которые были выключены однократно посредством эмболизации их отделяемыми микроспиралями.

В двух наблюдениях при больших аневризмах офтальмического сегмента попытка выключения аневризмы графт-стентом оказалась неудачной. Из-за того, что существующие графт-стент-системы достаточно жесткие, не удалось провести графт-стент за повороты сифона ВСА и позиционировать на уровне шейки аневризмы. Аневризмы в дальнейшем были выключены другими методами: в одном случае — посредством эмболизации отделяемыми микроспиралями, во втором — деконструктивно.

Методика перенаправления потока стент-системами для исключения церебральных аневризм была применена нами в двух наблюдениях. В одном случае использован самораскрывающийся стент «LEO» фирмы «Balt Extrusion». У данного пациента аневризма кавернозного сегмента проявлялась минимальной псевдотуморозной симптоматикой (легкий парез глазодвигательного нерва на стороне аневризмы) и имела признаки частичного тромбоза полости аневризмы. Вариант с имплантацией графт-стента в этом случае не рассматривали из-за закрытой формы сифона ВСА, а деконструктивное выключение привело бы к развитию ишемического повреждения мозга из-за низких резервов коллатерального кровотока. Стент был имплантирован во ВСА на уровне шейки аневризмы, после чего произошло выключение аневризмы за счет ее тромбоза (рис. 19–21). Неврологическая симптоматика полностью регрессировала в течение одного месяца. Через 6 мес при проведении контрольной церебральной ангиографии аневризма не контрастировалась.

Во втором наблюдении для выключения гигантской аневризмы офтальмического сег-

мента ВСА с псевдотуморозным вариантом клинического проявления была использована имплантация устройства «Silk» фирмы «Balt Extrusion». Выключение графт-стентом было не возможным из-за закрытой формы сифона. Деконструктивное выключение было не оптимальным из-за того, что пациентка не переносила компрессионные пробы более 5 с, хотя отмечался переток по передней соединительной артерии (ПСА). При первичной церебральной ангиографии в ВСА над шейкой аневризмы отмечалось стенозирование. Во время контрольной церебральной ангиографии через 6 мес после вмешательства зафиксировано выключение более чем $\frac{3}{4}$ объема аневризмы, однако отмечено уменьшение диаметра ВСА на всем протяжении до шейки аневризмы, редукция кровотока по ней с компенсацией кровотока через ПСА из противоположного каротидного бассейна. Через 2 года при проведении контрольной церебральной ангиографии зафиксирована полная окклюзия аневризмы и ВСА с сохранившейся компенсацией кровотока в этом бассейне через ПСА. Симптомы компрес-

сии черепных нервов в стенке кавернозного синуса значительно регрессировали, другой неврологической симптоматики не появилось.

Во всех случаях использования стент-систем в эндоваскулярном лечении церебральных аневризм при проведении контрольного ангиографического исследования через 6 и 12 мес реканализации аневризм не выявлено. В одном наблюдении при долгосрочном наблюдении (через 5 лет) выявлены и эмболизированы отделяемыми микроспиральми две вновь образованные церебральные аневризмы. В двух наблюдениях провести графт-стенты не удалось из-за анатомических особенностей и свойств графт-стент-системы.

Выводы

Использование стент-систем для выключения церебральных аневризм значительно расширяет возможности их эффективного эндоваскулярного лечения. Однако имеющиеся недостатки этих методик и инструментов обуславливают необходимость их доработки.

Список литературы

1. Зорин Н.А., Григорук С.П., Мирошниченко А.Ю., Чередниченко Ю.В. Опыт эндоваскулярного выключения аневризм церебральных артерий с использованием отделяемых микроспиралей // Укр. нейрохір. журн. – 2004. – № 3 – С. 59–65.
2. Зорин Н.А., Чередниченко Ю.В., Григорук С.П., Мирошниченко А.Ю. Дифференцированное лечение аневризм интракраниального отдела внутренней сонной артерии // Укр. нейрохір. журн. – 2005. – № 4 – С. 51–57.
3. Зорин Н.А., Мирошниченко А.Ю., Чередниченко Ю.В., Григорук С.П. Выключения интракраниальных аневризм паракліноїдного відділу внутрішньої сонної артерії та вертебробазиллярного зчленування шляхом імплантації в несучу артерію графт-стента // Acta Medica Leopoldensia. – 2004. – Vol.10 – № 4 – С. 14–16.
4. Сухоруков В.В., Скупченко А.В., Рогозин А.Л., Панунцев В.С. Эмболизация артериальных аневризм головного мозга управляемыми микроспиральми (осложнения и технические трудности) // Вопр. нейрохір. – 2002. – № 3. – С. 11–15.
5. Aletich V.A., Debrun G.M., Misra M., Charbel F., Ausman J.L.: The remodeling technique of balloon-assisted Guglielmi detachable coil placement in wide-necked aneurysms: Experience at the University of Illinois at Chicago // J. Neurosurg. – 2000. – Vol. 93 – P. 388–396.
6. Benitez R.P., Silva M.T., Klem J. et al. Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coils // Neurosurgery – 2004. – Vol. 54 – P. 1359–1368.
7. Burbelko M.A., Dzyak L.A., Zorin N.A., Grigoruk S.P., Golyk V.A. Stent-Graft Placement for Wide-Neck Aneurysm of the Vertebrobasilar Junction // Am. J. Neuroradiol. – 2004. – Vol. 25. – P. 608 – 610.
8. Fiorella D., Kelly M. E., Albuquerque F. C. Curative reconstruction of a giant midbasilar trunk aneurysm with the pipeline embolization device // Neurosurgery. – 2009. – Vol. 64. – P. 212–217.
9. Gruber A., Killer M., Bavinski G., Richling B. Clinical and angiographic results of endosaccular coiling treatment of giant and very large intracranial aneurysms: A 7-year, single-center experience // Neurosurgery. – 1999. – Vol. 45. – P. 793–804.
10. Guglielmi G., Vinuela F., Dion J., Duc Kwiler G. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. Part 2. Preliminary clinical experience // J. Neurosurg. – 1991. – Vol. 75 – P. 8–14.
11. Higashida R.T., Smith W., Gress D. Intravascular stent and endovascular coil placement for a ruptured fusiform aneurysm of the basilar artery: Case report and review of the literature // J. Neurosurg. – 1997. – Vol. 87. – P. 944–949.
12. Lylyk P., Miranda C., Ceratto R. Curative endovascular reconstruction of cerebral aneurysms with the pipeline embolization device: the Buenos Aires experience // Neurosurgery. – 2009. – Vol. 64. – P. 632–642.

13. Moret J., Cognard C., Weill A. et al. The «remodelling technique» in the treatment of wide neck intracranial aneurysms. Angiographic results and clinical follow-up in 56 cases // *Intervent. Neuroradiol.* – 1997. – Vol. 3 – P. 21–35.
14. Raymond J., Guilbert F., Weill A. Long-term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils // *Stroke.* – 2003. – Vol. 34. – P. 1398–1403.
15. Tumialan L.M., Zhang Y.J., Cawley C.M., et al. Intracranial hemorrhage associated with stent-assisted coil embolization of cerebral aneurysms: a cautionary report // *J. Neurosurg.* – 2008. – Vol. 108. – P. 1122–1129.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ СТЕНТ-СИСТЕМ ПРИ ЕНДОВАСКУЛЯРНОМУ ЛІКУВАННІ ЦЕРЕБРАЛЬНИХ АНЕВРИЗМ

Ю.В. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, А.Ю. МІРОШНИЧЕНКО, М.О. ЗОРІН

Представлено результати ендоваскулярного лікування церебральних аневризм з використанням різних стент-систем. З 18 ендоваскулярних операцій виключення церебральних аневризм з використанням стент-систем в 11 випадках застосували стент-системи для підтримки мікроспіралей у порожнині аневризми. В 5 спостереженнях для виключення великих і гігантських церебральних аневризм, а також аневризм з широкою шийкою використали методику імплантації графт-стентів на рівні шийки аневризми; у 2 випадках для виключення великих і гігантських аневризм — методику перенаправлення кровотока шляхом імплантації стент-систем на рівні шийки аневризми.

Наведено принципи вибору методу лікування залежно від локалізації, анатомічних співвідношень та клінічних виявів аневризм.

Ключові слова: церебральні аневризми, мікроспіралі, які відділяються, стент-система, графт-стент.

THE EXPERIENCE OF USING OF STENT-SYSTEM IN ENDOVASCULAR TREATMENT OF CEREBRAL ANEURISMS

YU.V. CHEREDNICHENKO, A.YU. MIROSHNICHENKO, N.A. ZORIN

The article presents results of endovascular treatment of cerebral aneurysms with using of the different stent-systems. 18 endovascular operations of cerebral aneurysm exclusion with using of the stent-systems were executed. The stent-systems for support of microcoils in the cavity of aneurysm were used in 11 cases. In 5 cases large and giant cerebral aneurysms, and also aneurysm with a wide neck were treated by implantation of graft-stents in parent artery on the level of aneurysm neck. In 2 cases large and giant aneurysms were treated by the flow diversion method.

Principles of choice of treatment method in dependence on anatomic features and clinical displays of aneurism are given in the article.

Key words: cerebral aneurysms, microcoils, stent-system, graft-stent.