

# ЕНДОВАСКУЛЯРНЕ ЛІКУВАННЯ ФУЗИФОРМНИХ АНЕВРИЗМ СУДИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Д.В. ЩЕГЛОВ, В.М. ЗАГОРОДНІЙ,  
О.Є. СВИРИДЮК, С.В. КОНОТОПЧИК

ДУ «Науково-практичний Центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії  
НАМН України», м. Київ

**\*Conflict of Interest Statement (We declare that we have no conflict of interest).**

\*Заява про конфлікт інтересів (Ми заявляємо, що у нас немає ніякого конфлікту інтересів).

\*Заявление о конфликте интересов (Мы заявляем, что у нас нет никакого конфликта интересов).

**\*No human/animal subjects policy requirements or funding disclosures.**

\*Жодний із об'єктів дослідження (людина/тварина) не підпадає під вимоги політики щодо розкриття інформації фінансування.

\*Ни один из объектов исследования не подпадает под политику раскрытия информации финансирования.

**\*Date of submission — 8.05.19**

\*Дата подачі рукопису — 8.05.19

\*Дата подачі рукописи — 8.05.19

**\*Date of acceptance — 15.05.19**

\*Дата ухвалення — 15.05.19

\*Дата одобрения к печати — 15.05.19

**Мета роботи** – визначити ефективність ендovasкулярного лікування фузиформних артеріальних аневризм судин головного мозку.

**Матеріали та методи.** Проаналізовано результати ендovasкулярного лікування 25 хворих із фузиформними аневризмами судин головного мозку, котрі перебували на лікуванні в Науково-практичному Центрі ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України в період з 2011 до 2018 р. Чоловіків було 12 (48 %), жінок – 13 (52 %). Середній вік хворих – 48 років. Локалізація аневризм: вертебробазиллярний басейн – 17 (68 %) випадків, передня мозкова артерія – 2 (8 %), середня мозкова артерія – 3 (12 %), внутрішня сонна артерія – 3 (12 %). Під час реконструктивних втручань використано різні стенти: потіскерувальні (FRED (Microvention, США), Pipeline (ev3, США)), Derivo (Acandis, Німеччина) та протекційні (Leo (Balt, Франція), Solitaire (Medtronic, США)), при деконструктивних втручаннях – спіралі, які відокремлюються.

**Результати.** У 25 хворих з аневризмами судин головного мозку виконано 25 оперативних втручань, з них у 23 (92 %) випадках – реконструктивні, в 2 (8 %) – деконструктивні. Усі оперативні втручання проведено в «холодний» період захворювання. Технічних проблем під час втручань не було. В двох випадках при аневризмах вертебробазиллярного басейну в ранній післяопераційний період зафіксовано стовбурові порушення внаслідок наростаючого мас-ефекту. Обидва хворих померли. Контрольне обстеження у терміни від 6 міс до 3 років проведено 13 (52 %) хворим. Результати виключення аневризми оцінювали за шкалою Реймонда–Роя. Перший тип спостерігали у 7 (53,8 %) пацієнтів, другий тип – в 1 (7,7 %), третій тип – у 5 (38,5 %). У 2 (15,4 %) хворих виявлено тромбоз материнської

артерії (в 1 з аневризмою передньої мозкової артерії та в 1 при ФА внутрішньої сонної артерії).

**Висновки.** Екстракакулярні ендovasкулярні методи лікування фузиформних артеріальних аневризм судин головного мозку є ефективними та відносно безпечними, дають змогу розширити показання до ендovasкулярного лікування цих аневризм, але на відміну від лікування мішкоподібних аневризм зміни гемодинаміки та вторинний тромбоз аневризми неможна передбачити, тому такі пацієнти потребують тривалого спостереження.

**Ключові слова:** фузиформні аневризми; ендovasкулярні втручання; стенти.

DOI 10.26683/2304-9359-2019-2(28)-59-65

### Перелік скорочень

ВББ	Вертебробазилярний басейн
ФА	Фузиформні аневризми

Внутрішньочерепні фузиформні аневризми (ФА) – це розширення материнської артерії без чіткої шийки аневризми. На частку ФА припадає від 3 до 13 % від усіх внутрішньочерепних аневризм, причому більшість їх розташована у вертебробазилярному басейні (ВББ) [1].

Етіологія виникнення ФА невідома. Вважають, що основними патогенетичними чинниками є атеросклероз та дисекційні аневризми [2]. Деякі аневризми виявляються субарахноїдальним крововиливом, інші (великі та гігантські) – симптомами, спричиненими з компресією мозку та ішемією. Клінічний перебіг зазвичай прогресуючий, без адекватного лікування – несприятливий.

Способів лікування ФА мало. С.Г. Drake та S.J. Peerless повідомили про результати хірургічного лікування 120 пацієнтів із ФА. Результат був хорошим у 76 % осіб із аневризмами переднього напівкільця вілізієвого кола та 67 % пацієнтів із вертебробазилярними аневризмами. Лікування в більшості випадків було деконструктивним [3].

Існують дві основні техніки лікування ФА – деконструктивна (перекриття материнської артерії аневризми) та реконструктивна (використання потіскерувальних і протекційних стентів для формування судинного русла). Деконструктивну техніку застосовують за наявності добре розвинутого колатерального кровообігу.

Поява потіскерувальних стентів значно розширила показання до лікування ФА. D. Fiorella зі співавт. повідомили про успішне лікування пацієнтів з ФА із застосуванням потіскерувальних стентів та спіралей. Однак пізніше з'явилися повідомлення про пізні ускладнення, зокрема про пізній тромбоз стенту впродовж 2 років після операції та розриви аневризм [4–6].

**Мета роботи** – визначити ефективність ендovasкулярного лікування фузиформних артеріальних аневризм судин головного мозку.

### Матеріали та методи

Проаналізовано результати обстеження та ендovasкулярного лікування 25 хворих з ФА судин головного мозку, котрі перебували на лікуванні в Науково-практичному Центрі ендovasкулярної нейро-рентгенохірургії НАМН України в період з 2011 до 2018 р. Чоловіків було 12 (48 %), жінок – 13 (52 %). Середній вік хворих – 48 років.

ЗАГОРОДНИЙ Віталій Миколайович  
к. мед. н., лікар-нейрохірург  
ДУ «Науково-практичний Центр ендovasкулярної  
нейрорентгенохірургії НАМН України»  
Адреса: 04050, м. Київ,  
вул. Платона Майбороди, 32, корпус 5  
Тел. моб.: (067) 234-70-76  
E-mail: zagorodniyvitaliy@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0003-0254-774X

Дані щодо локалізації аневризм наведено у таблиці 1. Найчастіше ФА виявляли у ВББ (68 % випадків).

**Таблиця.** Розподіл артеріальних аневризм за локалізацією

Локалізація	Кількість	
	Абс.	%
Внутрішня сонна артерія	3	12
Основна артерія	9	36
Середня мозкова артерія	3	12
Хребтова артерія	5	25
Передня мозкова артерія	2	8
Задня мозкова артерія	3	12
Усього	25	100

Розмір аневризм варіював від 4 до 32 мм, у середньому – 19 мм.

Основним клінічним виявом ФА був головний біль (13 (52 %) випадків). Аневризми також виявилися неврологічним дефіцитом унаслідок мас-ефекту та ішемічними симптомами, спричиненими дистальною емболією. Лише у 2 пацієнтів первинним виявом аневризми був внутрішньочерепний крововилив.

Якісну оцінку ефективності виключення аневризми проводили за модифікованою шкалою Raymond–Roy (Mascitelli J.R. та співавт., 2015).

Для лікування хворих використовували різні стенти: потіскерувальні (FRED (Microvention, США), Pipeline (ev3, США)), Derivo (Acandis, Німеччина) і протекційні (Leo (Balt, Франція), Solitaire (Medtronic, США)), при деконструктивних втручаннях – спіралі, які відокремлюються.

Застосування екстрасакулярних реконструктивних методик потребує особливої підготовки хворих, яка полягає в призначенні подвійної дезагрегантної терапії (ацетилсаліцилова кислота та клопідогрель по 75 мг) упродовж п'яти днів до оперативного втручання у разі використання потіскерувальних або протекційних стентів. Подвійну дезагрегантну терапію призначали також впродовж приблизно одного року після оперативного втручання для профілактики тромбоемболічних ускладнень.

У разі деконструктивних втручань при проведенні церебральної ангіографії обов'язково виконували оклюзійні проби, які давали змогу оцінити ступінь компенсації мозкового кровообігу.

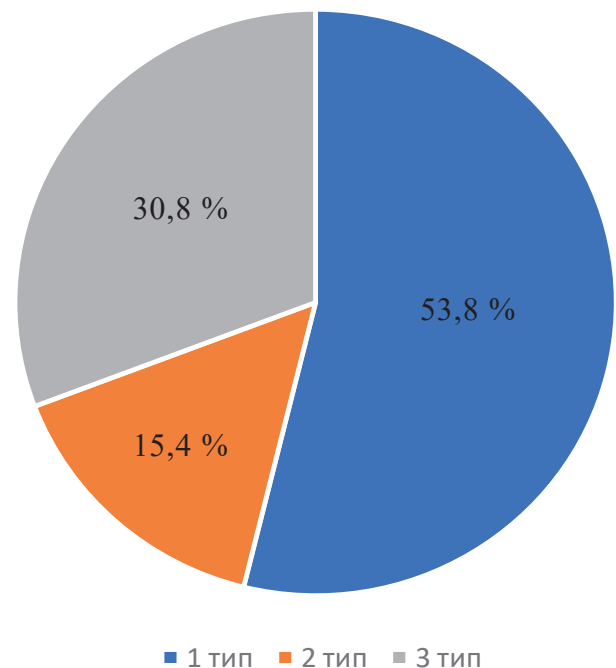
## Результати

У 25 хворих з аневризмами судин головного мозку виконано 25 оперативних втручань, з них у 23 (92 %) випадках – реконструктивні, в 2 (8 %) – деконструктивні.

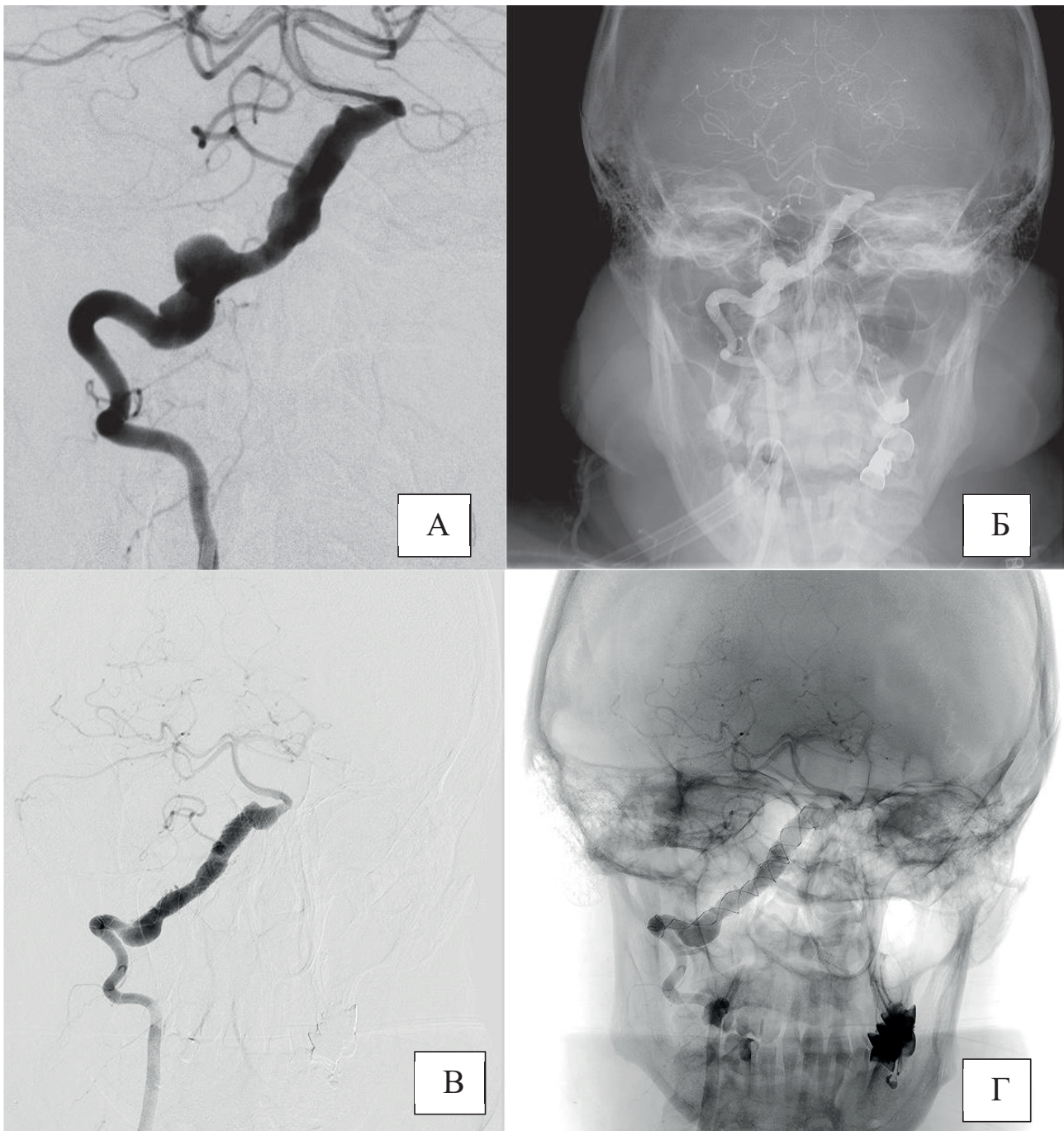
Усі оперативні втручання проведено в «холодний» період захворювання. Технічних труднощів при виконанні втручань не зафіксовано.

У 2 (8 %) пацієнтів з аневризмами ВББ (основної та вертебральної артерій) у ранній післяопераційний період унаслідок наростання об'ємного впливу ФА на оточуючі структури мозку та набряку тканин мозку навколо аневризми виник неврологічний дефіцит. Хворі померли через дислокацію та здавлювання стовбура головного мозку.

Усім пацієнтам рекомендували проводити контрольне обстеження. Таке обстеження виконано 13 (52 %) хворим у строки від 6 міс до 3 років (рис. 1).



**Рис. 1.** Результати контрольного обстеження хворих з фузиформними аневризмами головного мозку (за модифікованою шкалою Raymond–Roy)



**Рис. 2.** Церебральна ангіографія. Фузиформна аневризма правої хребтової артерії: А – до операції; Б – після операції; В, Г – контрольне обстеження через 7 міс

Повного виключення аневризми завдяки застосуванню екстрасакулярних методів вдалося досягти у 7 (53,8 %) хворих.

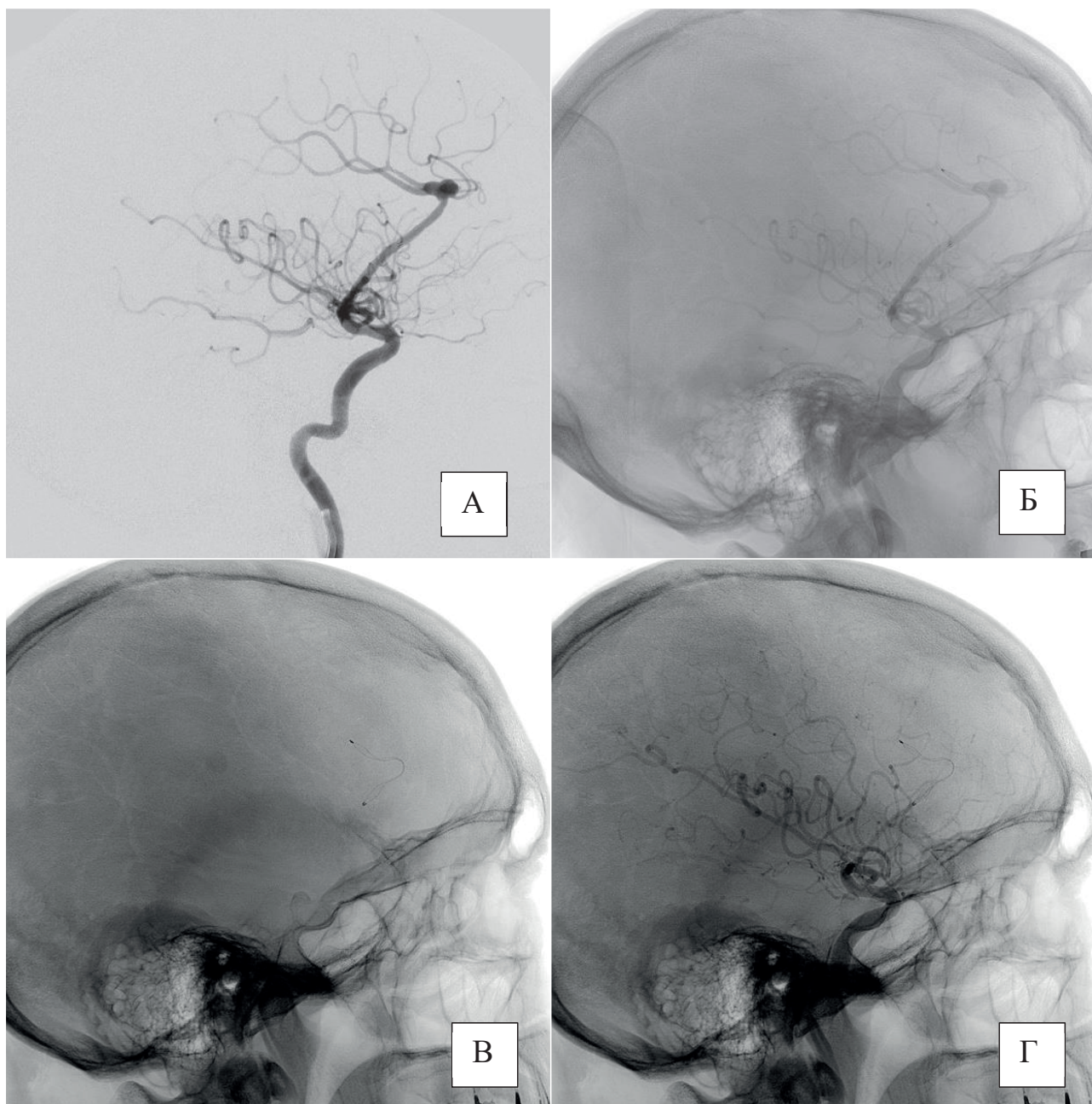
Клінічний випадок лікування хворого з ФА правої хребтової артерії проілюстровано на рис. 2.

Тромбоз материнської артерії, незважаючи на застосування подвійної дезагрегантної терапії, виявлено у 2 (8 %) пацієнтів (в 1 з аневризмом передньої мозкової артерії (рис. 3) та в 1 при ФА внутрішньої сонної артерії).

### Обговорення

Фузиформні аневризми трапляються значно рідше, ніж мішкоподібні [7]. У більшості випадків ФА мають великий або гігантський розмір. Частіше локалізуються у ВББ, у нашому спостереженні частка таких аневризм становила 68 %.

Основними клінічними виявами ФА є ішемічні порушення або вияви, зумовлені мас-ефектом аневризми, значно рідше ці аневризми виявлялися інтракраніальним крововиливом.



*Рис. 3. Церебральна ангіографія. Фузиформна аневризма правої передньої мозкової артерії. Бічна проекція: А – до операції; Б – після операції; В, Г – контрольне обстеження через 6 міс*

Основні напрями ендоваскулярного лікування ФА – деконструктивний та реконструктивний.

Застосування потіскерувальних і протекційних стентів для ендоваскулярного реконструктивного лікування ФА є ефективним методом та значно поліпшило довгостроковий прогноз [8]. Формування тромбу в аневризматичному мішку і наступна реконструкція материнської артерії є головними цілями розміщення стенту за наявності ФА. Стенти мають уповільнити кровотік в аневризмі, щоб створити умови для подальшого тромбозу аневризми [9].

### Висновки

Екстрасакрулярні ендоваскулярні методи лікування фузиформних артеріальних аневризм судин головного мозку є ефективними та відносно безпечними, дають змогу розширити показання до ендоваскулярного лікування цих аневризм, але на відміну від лікування мішкоподібних аневризм зміни гемодинаміки та вторинний тромбоз аневризми неможна передбачити, тому такі пацієнти потребують тривалого спостереження.

## References

1. Park SH, Yim MB, Lee CY et al. Intracranial fusiform aneurysms: it's pathogenesis, clinical characteristics and managements. J Korean Neurosurg Soc. 2008;44:116-23. doi:10.3340/jkns.2008.44.3.116 pmid:19096660.
2. Findlay JM, Hao C, Emery D. Non-atherosclerotic fusiform cerebral aneurysms. Can J Neurol Sci 2002;29:41-8. doi:10.1017/S0317167100001700 pmid:11858533.
3. Drake CG, Peerless SJ. Giant fusiform intracranial aneurysms: review of 120 patients treated surgically from 1965 to 1992. J Neurosurg. 1997;87:141-62. doi:10.3171/jns.1997.87.2.0141pmid:9254076.
4. Fiorella D, Woo HH, Albuquerque FC et al. Definitive reconstruction of circumferential, fusiform intracranial aneurysms with the Pipeline embolization device. Neurosurgery. 2008;62:1115-20; discussion 1120-21. doi:10.1227/01.neu.0000325873.44881.6epmid:18580809.
5. Fiorella D, Albuquerque F, Gonzalez F et al. Reconstruction of the right anterior circulation with the Pipeline embolization device to achieve treatment of a progressively symptomatic, large carotid aneurysm. J Neurointerv Surg. 2010;2:31-7. doi:10.1136/jnis.2009.000554 pmid:21990555.
6. Fiorella D, Hsu D, Woo HH et al. Very late thrombosis of a Pipeline embolization device construct: case report. Neurosurgery. 2010;67(3 suppl):E313-14; discussion E314. doi:10.1227/01.NEU.0000383875.08681.23 pmid:20679914.
7. Schnell S, Ansari SA, Vakil P et al. Three-dimensional hemodynamics in intracranial aneurysms: Influence of size and morphology. J Magn Reson Imaging. 2014;39:120-31.
8. Yang P, Zhao K, Zhou Y et al. Stent-assisted coil placement for the treatment of 211 acutely ruptured wide-necked intracranial aneurysms: a single-center 11-year experience. Radiology. 2015;276:619. doi:10.1148/radiol.2015154025 pmid:26203716
9. Cantón G, Levy DI, Lasheras JC et al. Flow changes caused by the sequential placement of stents across the neck of sidewall cerebral aneurysms. J Neurosurg. 2005; 103:891-902. doi:10.3171/jns.2005.103.5.0891 pmid:16304994

## ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ФУЗИФОРМНЫХ АНЕВРИЗМ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Д.В. ЩЕГЛОВ, В.Н. ЗАГОРОДНИЙ, О.Е. СВИРИДЮК, С.В. КОНОТОПЧИК  
 ГУ «Научно-практический Центр эндоваскулярной нейроинтервенционной хирургии  
 НАМН Украины», г. Киев

**Цель работы** – определить эффективность эндоваскулярного лечения фузиформных артериальных аневризм сосудов головного мозга.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты эндоваскулярного лечения 25 больных с фузиформными аневризмами сосудов головного мозга, находившихся на лечении в Научно-практическом Центре эндоваскулярной нейроинтервенционной хирургии НАМН Украины в период с 2011 по 2018 г. Мужчин было 12 (48 %), женщин – 13 (52 %). Средний возраст больных – 48 лет. Локализация аневризм: вертебробазиллярный бассейн – 17 (68 %) случаев, передняя мозговая артерия – 2 (8 %), средняя мозговая артерия – 3 (12 %), внутренняя сонная артерия – 3 (12 %). Во время реконструктивных вмешательств использовали разные стенты: потокоотклоняемые (FRED (Microvention, США), Pipeline (ev3, США)), Derivo (Acandis, Германия)) и протекционные (Leo (Balt, Франция), Solitaire (Medtronic, США)), при деконструктивных вмешательствах – отделяемые спирали.

**Результаты.** У 25 больных с аневризмами сосудов головного мозга выполнено 25 оперативных вмешательств, из них в 23 (92 %) случаях – реконструктивные, в 2 (8 %) – деконструктивные. Технических проблем во время вмешательств не было. В двух случаях при аневризмах вертебробазиллярного бассейна в ранний послеоперационный период возникли стволые нарушения вследствие нарастающего масс-эффекта. Оба больных умерли. Контрольное обследование в сроки от 6 мес до 3 лет проведено 13 (52 %) больным. Результаты выключения аневризм оценивали по шкале Реймонда–Роя. Первый тип наблюдали у 7 (53,8 %) больных, второй тип – у 1 (7,7 %), третий тип – у 5 (38,5 %). У 2 (15,4 %) больных обнаружен тромбоз материнской артерии.

**Выводы.** Экстрасакрулярные эндоваскулярные методы лечения фузиформных артериальных аневризм сосудов головного мозга являются эффективными и относительно безопасными, позволяют расширить показания к эндоваскулярному лечению этих аневризм,

но в отличие от лечения мешотчатых аневризм изменения гемодинамики и вторичный тромбоз аневризмы непредсказуемы, поэтому такие пациенты требуют длительного наблюдения.

**Ключевые слова:** фузиформные аневризмы; эндоваскулярные вмешательства; стенты.

## ENDOVASCULAR TREATMENT OF FUSIFORM ANEURISMS OF BRAIN VESSELS

D.V. SHCHEHLOV, V.M. ZAGORODNIY, O.E. SVIRIDYUK, S.V. KONOTOPCHYK  
SO «Scientific-practical Center of Endovascular Neuroradiology  
NAMS of Ukraine», Kyiv

**Objective** – to determine the effectiveness of endovascular treatment of fusiform arterial aneurysms of cerebral vessels.

**Materials and methods.** The results of endovascular treatment of 25 patients with fusiform cerebral aneurysms who were treated at the Center in the period from 2011 to 2018 were analyzed. There were 12 men (48 %), women – 13 (52 %). The average age of patients is 48 years. In 17 (68 %) cases were vertebrobasilar aneurysms, in 2 (8 %) cases – aneurysms of the anterior cerebral artery, in 3 (12 %) cases – aneurysms of the middle cerebral artery, in 3 (12 %) cases – aneurysms of internal carotid arteries. For the treatment of patients we used various stents: flow diversion (FRED (Microvention, USA), Pipeline (ev3, USA)), Derivo (Acandis, Germany)) and protection stents (Leo (Balt, France), Solitaire (Medtronic, USA)), in deconstructive interventions – detachable coils.

**Results.** It were performed 25 surgical interventions: in 23 (92 %) cases – reconstructive shutdown, in 2 (8 %) – deconstructive shutdown. There were no technical problems during surgical interventions. Complications were noted in two cases with VBB aneurysms in the early postoperative period stem disorders appeared due to the increasing mass effect. Both patients were dead. Control examination in a period from 6 months to 3 years 13 (52 %) patients were performed. The results of excluding aneurysms were evaluated on a Raymond–Roy scale. The type 1 was detected in 7 (53.8 %) patients, the type 2 – 1 (7.7 %), the type 3 – 5 (38.5 %). In 2 (15.4 %) patients bearing artery thrombosis was detected.

**Conclusions.** Extrasaccular endovascular methods of treating fusiform arterial aneurysms of cerebral vessels are effective and relatively safe. They can expand the indications for endovascular treatment of these aneurysms, however compared with the treatment of saccular aneurysms hemodynamic changes and secondary aneurysm thrombosis are unpredictable and require further study.

**Key words:** fusiform aneurysms; extrasaccular technique; stents.