

# ВЫКЛЮЧЕНИЕ АРТЕРИАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТРАСАККУЛЯРНОЙ БАЛЛОН-РЕМОДЕЛИРУЮЩЕЙ ТЕХНИКИ

Д.В. ЩЕГЛОВ, В.Н. ЗАГОРОДНИЙ, С.В. КОНОТОПЧИК,  
А.П. КОВАЛЕНКО

ГУ «Научно-практический Центр эндоваскулярной нейрорентгенохирургии НАМН Украины», г. Киев

**\*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.

***Цель работы** — изучить эффективность использования интрасаккулярной баллон-ремоделирующей техники (БРТ) при эндоваскулярном выключении артериальных аневризм (АА) сосудов головного мозга сложной формы.*

***Материалы и методы.** Проанализированы результаты эндоваскулярного выключения АА с использованием интрасаккулярной БРТ у 11 пациентов с 11 аневризмами. Мужчин было 6 (54,5 %), женщин — 5 (45,5 %). В 3 (27,3 %) случаях аневризмы имели размер 4–5 мм, в 6 (54,5 %) — 6–10 мм, в 2 (18,2 %) — 11–15 мм. У 3 (27,3 %) больных использовали баллон Scepter, у остальных — Huper Fort™. В двух случаях при использовании баллона Scepter окклюзию аневризмы спиралью проводили через просвет баллона.*

***Результаты.** Благодаря использованию интрасаккулярной БРТ удалось достичь следующих результатов: 1 тип выключения по шкале Raymond–Roy — 3 (27,3 %) случая, 2 тип — 4 (36,4 %), 3а тип — 4 (36,4 %). При контрольном обследовании 1 тип установлен у 7 (63,6 %) пациентов, 2 тип — у 2 (18,2 %), 3 тип — у 2 (18,2 %). Осложнения ишемического характера отмечены в 1 (9,1 %) случае. На момент выписки пациента имел место полный регресс неврологического дефицита. Летальных исходов не было.*

***Выводы.** Использование интрасаккулярной БРТ расширяет показания к эндоваскулярному выключению АА сосудов головного мозга сложной формы. Риск возникновения ишемических осложнений сопоставим с таковым при использовании моноспиральной техники.*

**Ключевые слова:** артериальные аневризмы, баллон-ремоделирующая методика, интрасаккулярная техника.

С развитием эндоваскулярных методов и ассистирующей техники эндоваскулярные вмешательства стали операциями первого выбора для лечения большинства внутричерепных артериальных аневризм (АА) сосудов головного мозга. К ассистирующим инструментам при выключении АА относятся баллоны и стенты. Эти устройства имеют свои преимущества и недостатки. Использование протекционных стентов требует назначения двойной антитромбоцитарной терапии, что не всегда безопасно в острый период разрыва АА. Баллон-ремоделирующую технику (БРТ), описанная J. Moret и соавт. [2], часто используют для лечения сложных аневризм с широкой шейкой [3, 4]. Суть БРТ заключается в том, что баллон временно наполняют перед шейкой аневризмы во время каждого заведения спирали в полость аневризмы. В конце выключения аневризмы баллон удаляют из сосудистого русла. При аневризмах боковой стенки баллон размещают в родительском сосуде перед шейкой аневризмы (рис. 1).

При бифуркационных аневризмах ситуация более сложная, так как необходимо с помощью баллона полностью защитить шейку аневризмы. В этом случае есть несколько вариантов размещения баллона по отношению к шейке аневризмы (рис. 2). В первом варианте баллон раздувают таким образом, чтобы он полностью перекрыл шейку. Во втором варианте используют два баллона. Эту технику, как правило, применяют при аневризмах бифуркации основной артерии. Баллоны располагают в основной артерии с переходом в задние мозговые артерии. В третьем варианте баллон располагают напротив шейки аневризмы, при этом его заводят через соединительные артерии виллизиевого круга. В четвертом варианте баллон заводят непосредственно в шейку аневризмы, при этом микропроводник располагается в полости аневризмы. Последнюю методику называют интрасаккулярной техникой.

До недавнего времени с целью выключения АА использовали однопросветные балло-

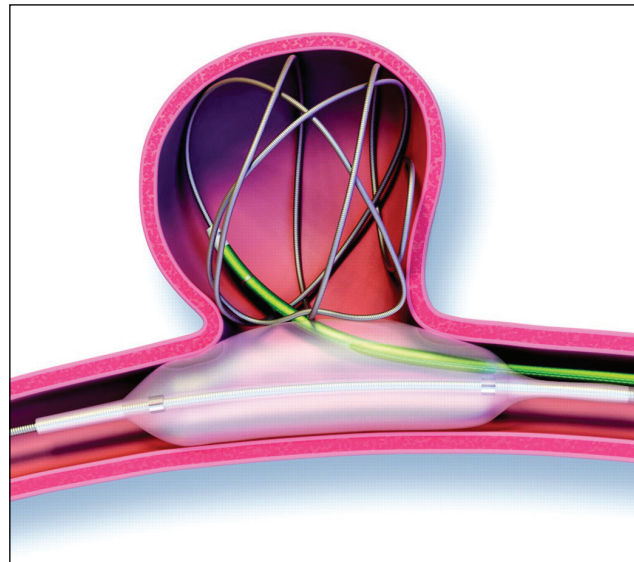


Рис. 1. Баллон-ремоделирующая техника при аневризмах боковой стенки

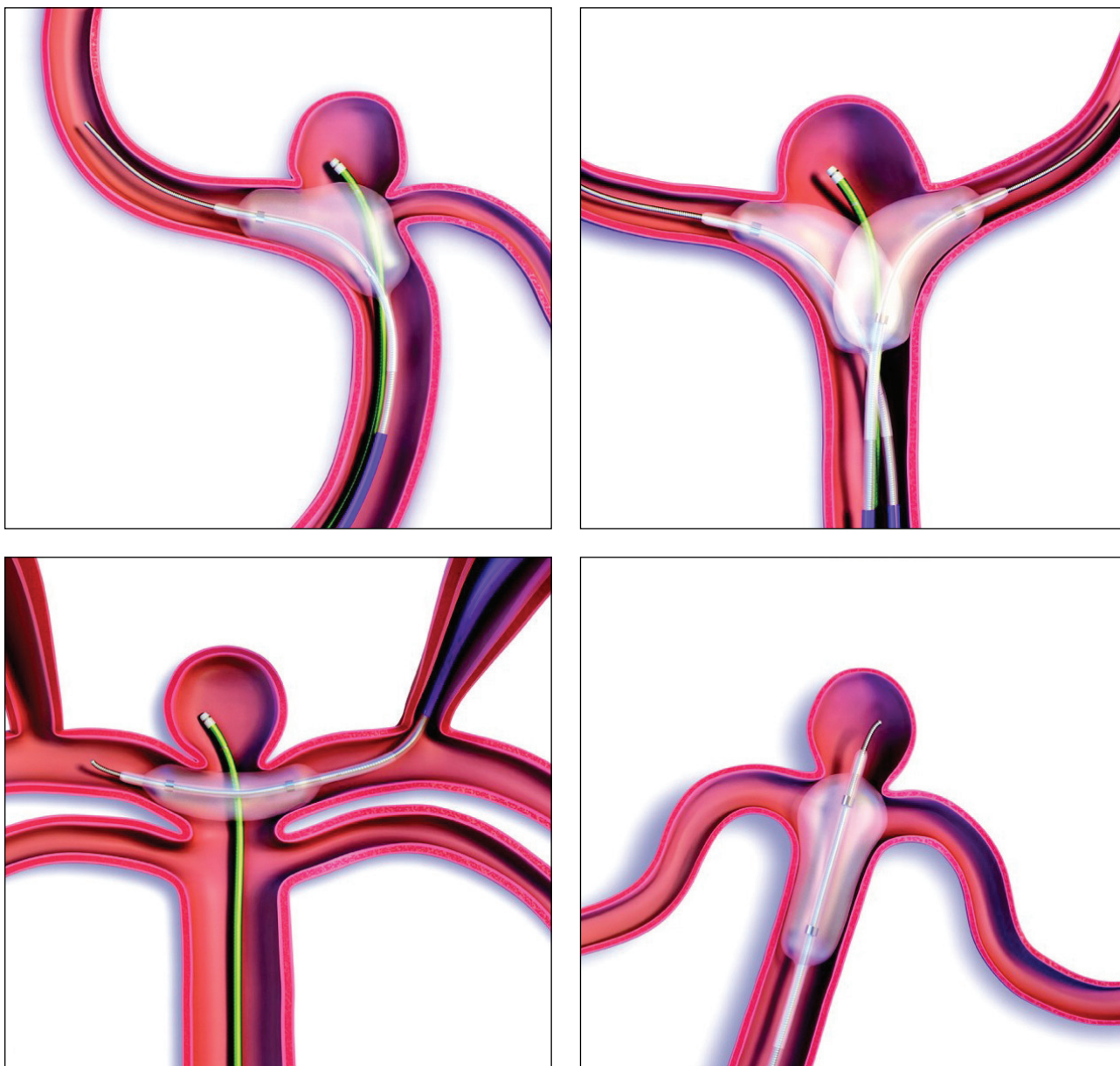
ны, такие как *Hyper Form*<sup>TM</sup> или *Hyper Glide*<sup>TM</sup> (EV3, США). Для навигации этих баллонов необходимо использование 0,010" микропроводников, что в некоторых случаях может создавать трудности для проведения микрокатетера в полость аневризмы. Новое поколение двухпросветных баллонов позволяет расширить возможности ремоделирующей техники при выключении АА, а в некоторых случаях — проводить выключение аневризмы через внутренний просвет баллона, при этом баллон выполняет ремоделирующую функцию [1, 5, 6].

В настоящее время в нейрорадиологии доступны два двухпросветных баллона — *Ascent* (Codman, США) и *Scepter* (MicroVention, США). В нашей практике для выключения АА использовали баллон *Scepter C* (MicroVention, США). Баллон *Scepter C* — это двухпросветный баллон, один канал которого предназначен для наполнения баллона, другой совместим с любым микропроводником диаметром до 0,014. Этот баллон имеет три маркера: дистальный маркер катетера и два маркера баллона. Расстояние между дистальным маркером катетера и дистальным маркером баллона — 5 мм (рис. 3).

В данной публикации представлены результаты эндоваскулярного выключения АА сосудов головного мозга сложной формы с широкой шейкой с помощью спиралей и ремоделирующих баллонов с использованием интрасаккулярной техники, то есть во всех случаях при выключении аневризмы баллон располагался в ее шейке.

Загородний Виталий Николаевич  
врач-нейрохирург

ГУ «Научно-практический Центр эндоваскулярной  
нейрорентгенохирургии НАМН Украины»  
Адрес: 04050, г. Киев, ул. П. Майбороды, 32, корпус 5  
Тел.: (044) 483-32-17  
E-mail: zagorodniyvitaliy@gmail.com



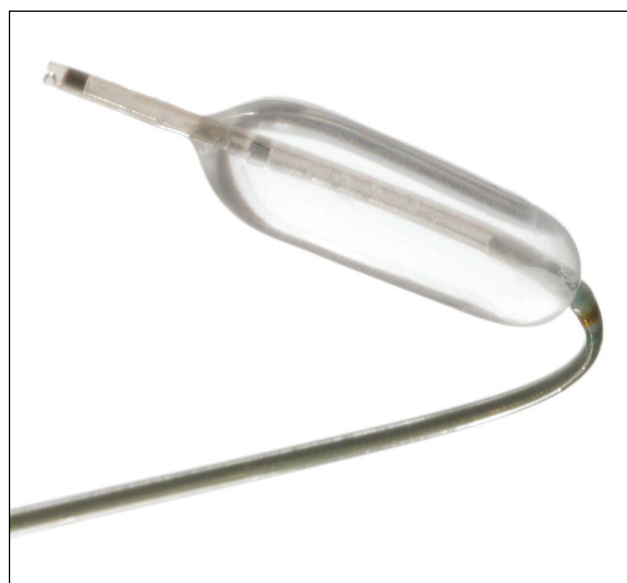
*Рис. 2. Баллон-ремоделюющая техника при бифуркационных аневризмах*

*Цель работы* — изучить эффективность использования интрасаккулярной баллон-ремоделюющей техники при эндоваскулярном выключении артериальных аневризм сосудов головного мозга сложной формы.

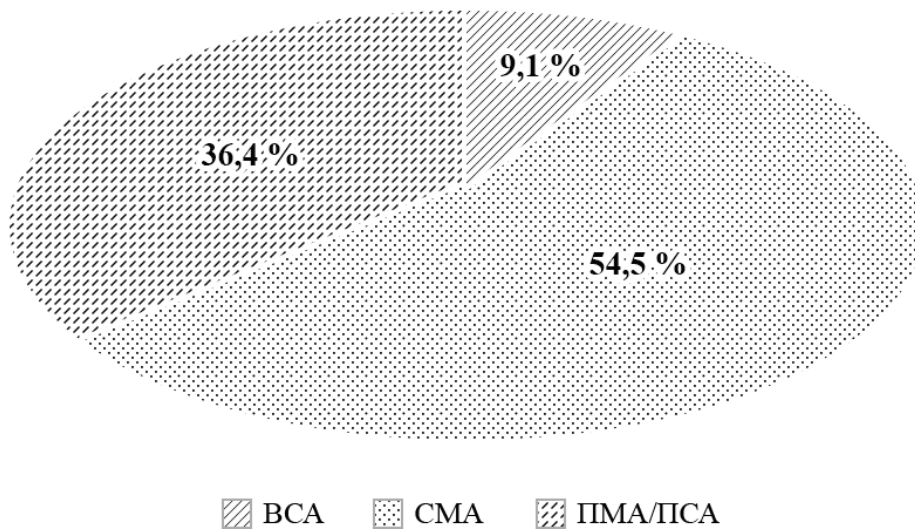
### **Материалы и методы**

Проанализированы результаты эндоваскулярного выключения АА с использованием интрасаккулярной БРТ у 11 пациентов с 11 аневризмами. Мужчин было 6 (54,5 %), женщин — 5 (45,5 %). Данные о локализации аневризм представлены на рис. 4.

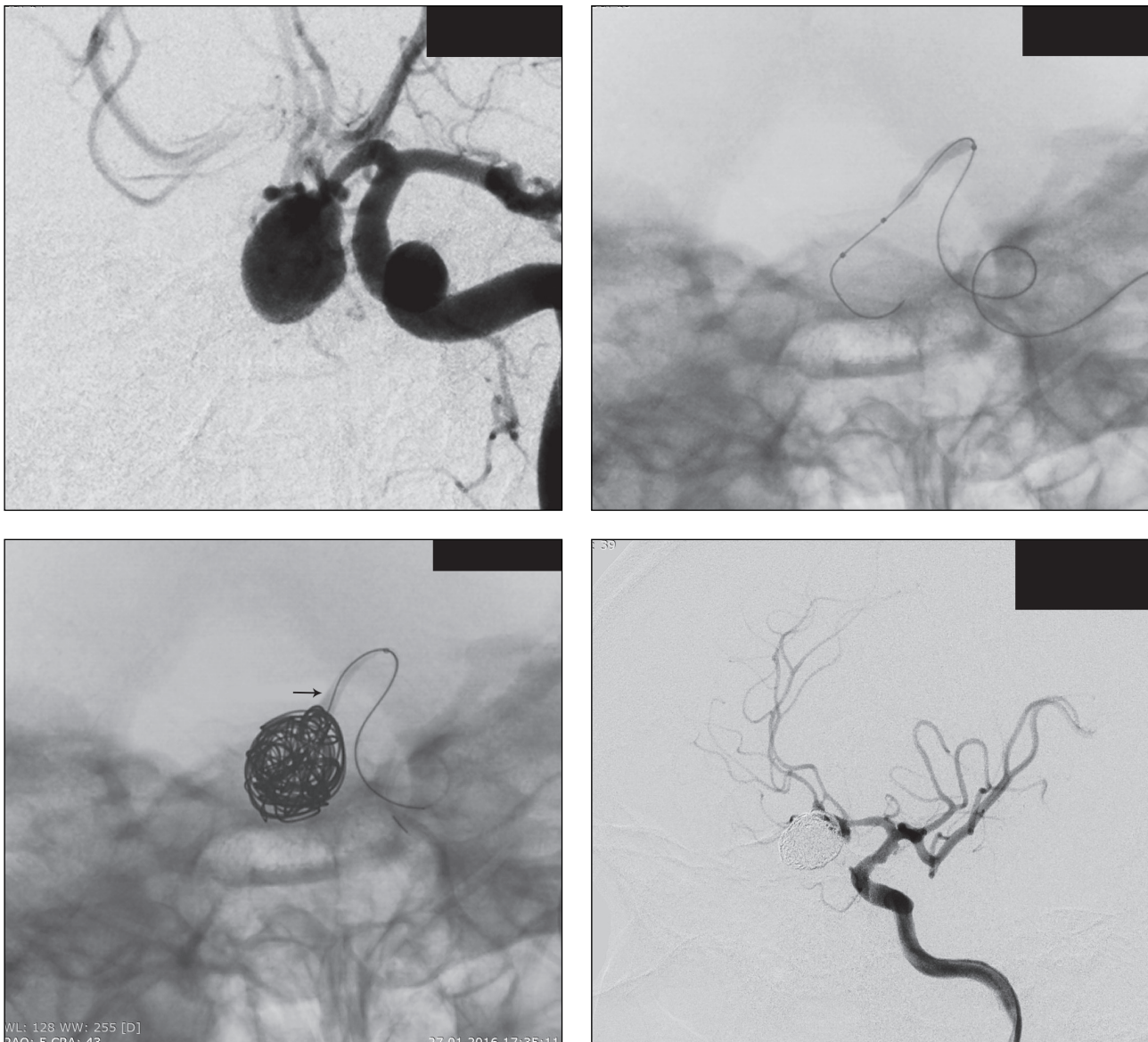
Чаще всего интрасаккулярную БРТ использовали при выключении аневризм средней мозговой артерии (СМА) — у 6 (54,5 %) пациентов.



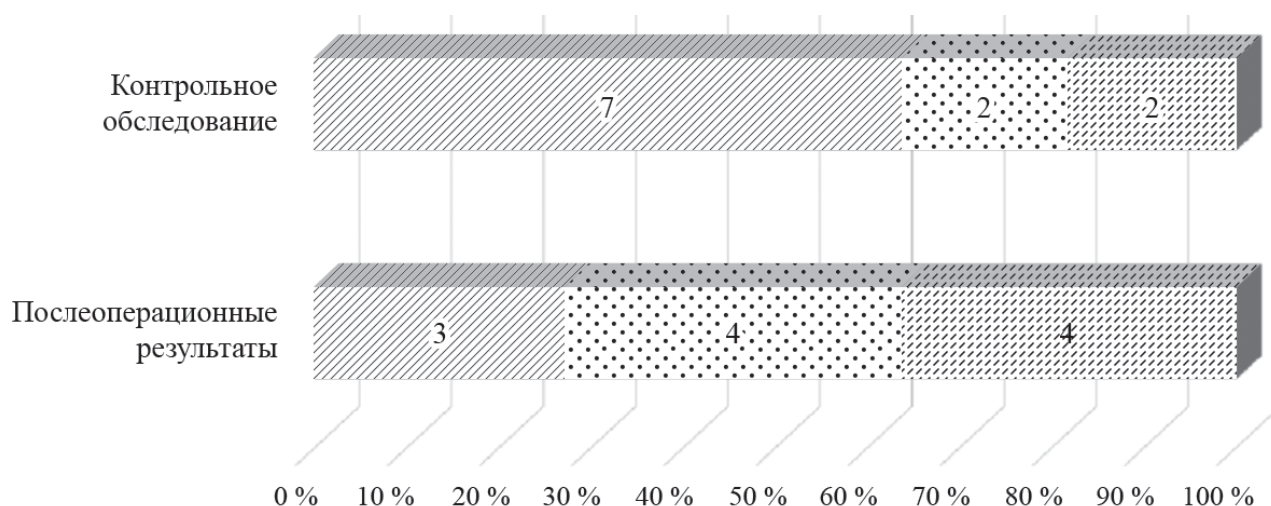
*Рис. 3. Двухпросветный баллон Scepter*



**Рис. 4.** Распределение артериальных аневризм сосудов головного мозга по локализации: ВСА — внутренняя сонная артерия; СМА — средняя мозговая артерия; ПМА/ПСА — передняя мозговая/передняя соединительная артерия



**Рис. 5.** Эндоваскулярное выключение аневризмы передней мозговой/передней соединительной артерии с использованием интрасаккулярной баллон-ремоделлирующей техники



**Рис. 6.** Результаты эндovasкулярного выключения АА сосудов головного мозга с использованием интрасаккулярной баллон-ремоделирующей техники

В 3 (27,3 %) случаях аневризмы имели размер 4–5 мм, в 6 (54,5 %) — 6–10 мм, в 2 (18,2 %) — 11–15 мм. У 3 (27,3 %) больных использовали баллон *Scepter*, у остальных — *Hyper Form*<sup>TM</sup>. В двух случаях при использовании баллона *Scepter* окклюзию аневризмы спиралями осуществляли через просвет баллона (рис. 5).

Оценку результатов эндovasкулярного выключения проводили по шкале *Raymond–Roy*, которая содержит 4 градации выключения аневризмы: 1 — тотальное выключение, 2 — выключение аневризмы, при котором отмечается пришеечное заполнение аневризмы, 3а — заполнение центра полости аневризмы между витками спиралей, 3б — пристеночное заполнение аневризмы.

### Результаты

Благодаря использованию интрасаккулярной БРТ удалось достичь следующих результатов: 1 тип выключения по шкале *Raymond–Roy* — 3 (27,3 %) случая, 2 тип — 4 (36,4 %), 3а тип — 4 (36,4 %). При контрольном обследовании, проведенном в сроки от 6 до 12 мес после оперативного вмешательства, получены следующие результаты: выявлено увеличение количества случаев 1 типа выключения по шкале *Raymond–Roy* до 7 (63,6 %) за счет уменьшения количества случаев 2 и 3а типа (рис. 6). Реканализаций аневризм не отмечено.

Осложнения ишемического характера воз-

никли в 1 (9,1 %) случае. На момент выписки пациента имел место полный регресс неврологического дефицита. Летальных исходов не было.

### Обсуждение

В последнее время наблюдается более широкое использование БРТ и, как следствие, — улучшение результатов выключения АА сосудов головного мозга по сравнению с моноспиральной техникой. Выключение АА сосудов головного мозга сложной формы с использованием БРТ является относительно безопасной методикой. В нашем наблюдении осложнений, которые бы привели к стойкому неврологическому дефициту, и летальных исходов не было. Данное направление эндovasкулярной нейрорентгенохирургии развивается, появляются новые разновидности ремоделирующих баллонов, что требует изучения этой техники и расширения показаний для ее применения.

### Выводы

Использование интрасаккулярной баллон-ремоделирующей техники расширяет показания к эндovasкулярному выключению АА сосудов головного мозга сложной формы. Риск возникновения ишемических осложнений сопоставим с таковым при использовании моноспиральной техники.

## Список літератури

1. Double lumen remodeling balloon: a new technique for treatment of bifurcation aneurysms / W. Mustafa, K. Kadziolka, A. Leautaud [et al.] // J. Neuroradiol. – 2011. – Vol. 38. – P. 183–186.
2. Reconstruction technique in the treatment of wide-neck intracranial aneurysms: long-term angiographic and clinical results: a propos of 56 cases / J. Moret, C. Cognard, A. Weilletal [et al.] // J. Neuroradiol. – 1997. – Vol. 24. – P. 30–44.
3. Safety and efficacy of balloon remodeling technique during endovascular treatment of intracranial aneurysms: critical review of the literature / L. Pierot, C. Cognard, L. Spelle [et al.] // Am. J. Neuroradiol. – 2012. – Vol. 33. – P. 12–15.
4. The place for remodeling technique and stenting in the endovascular management of intracranial aneurysms: a single-center analysis from 2008 to 2010 / L. Pierot, G. Rajpal, K. Kadziolka [et al.] // Neuroradiol. – 2012. – Vol. 54(9) – P. 973–979.
5. Use of a new double-lumen balloon catheter for single-catheter balloon assisted coil embolization of intracranial aneurysms: technical note / B. Pukenas, F.C. Albuquerque, J.B. Weigele [et al.] // Neurosurg. – 2011. – Vol. 69. – P. 8–12.
6. Use of the Ascent balloon for a 2-in-1 remodelling technique: feasibility and initial experience. Case report / F. Cleranc, G. Perot, A. Biondi [et al.] // Neurosurg. – 2012. – Vol. 70. – P. 170–173.

## References

1. Mustafa W, Kadziolka K, Leautaud A et al. Double lumen remodeling balloon: a new technique for treatment of bifurcation aneurysms. J. Neuroradiol. 2011;38:183-6. doi:10.1016/j.neurad.2010.10.003.
2. Moret J, Cognard C, Weill A et al. Reconstruction technique in the treatment of wide-neck intracranial aneurysms: long-term angiographic and clinical results: a propos of 56 cases. J. Neuroradiol. 1997;24:30-44. doi:10.1177/159101999700300103.
3. Pierot L, Cognard C, Spelle L et al. Safety and efficacy of balloon remodeling technique Am. J. Neuroradiol. 2012;33:12-5. doi:10.3174/ajnr.a2403.
4. Pierot L, Rajpal G, Kadziolka K et al. The place for remodeling technique and stenting in the endovascular management of intracranial aneurysms: a single-center analysis from 2008 to 2010. Neuroradiol. 2012; Sep;54(9):973-9. doi:10.1007/s00234-011-0975-7.
5. Pukenas B, Albuquerque FC, Weigele JB, et al. Use of a new double-lumen balloon catheter for single-catheter balloon assisted coil embolization of intracranial aneurysms: technical note. Neurosurg. 2011;69:8-12. doi:10.1227/neu.0b013e3182181e3a.
6. Cleranc F, Perot G, Biondi A et al. Use of the Ascent balloon for a 2-in-1 remodelling technique: feasibility and initial experience. Case report. Neurosurg. 2012;70:170-3.

## ВИКЛЮЧЕННЯ АРТЕРІАЛЬНИХ АНЕВРИЗМ СУДИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТРАСАКУЛЯРНОЇ БАЛОН-РЕМОДЕЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Д.В. ЩЕГЛОВ, В.М. ЗАГОРОДНІЙ, С.В. КОНОТОПЧИК, О.П. КОВАЛЕНКО

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

**Мета роботи** — вивчити ефективність використання інтрасаккулярної балон-ремоделювальної техніки (БРТ) при ендovasкулярному виключенні артеріальних аневризм (АА) судин головного мозку складної форми.

**Матеріали та методи.** Проаналізовано результати ендovasкулярного виключення АА з використанням інтрасаккулярної БРТ у 11 пацієнтів з 11 аневризмами. Чоловіків було 6 (54,5 %), жінок — 5 (45,5 %). У 3 (27,3 %) випадках аневризми мали розмір 4–5 мм, у 6 (54,5 %) — 6–10 мм, у 2 (18,2 %) — 11–15 мм. У 3 (27,3 %) хворих використали балон *Scepter*, у решти — *HyperForm*™. У двох випадках при використанні балона *Scepter* оклюзію аневризми спіралями проводили крізь просвіт балона.

**Результати.** Завдяки використанню інтрасаккулярної БРТ вдалося досягти таких результатів: 1 тип виключення за шкалою *Raymond–Roy* — 3 (27,3 %) випадки, 2 тип — 4 (36,4 %), 3а тип — 4 (36,4 %). При контрольному обстеженні 1 тип установлено у 7 (63,6 %) пацієнтів, 2 тип — у 2 (18,2 %), 3 тип — у 2 (18,2 %). Ускладнення ішемічного характеру відзначено в 1 (9,1 %) випадку. На момент виписки пацієнта мав місце повний регрес неврологічного дефіциту. Летальних наслідків не було.

**Висновки.** Використання інтрасаккулярної БРТ розширює показання до ендovasкулярного виключення АА судин головного мозку складної форми. Ризик виникнення ішемічних ускладнень є порівнянним з таким при використанні моноспіральної техніки.

**Ключові слова:** артеріальні аневризми, балон-ремоделювальна методика, інтрасаккулярна техніка.

## ENDOVASCULAR TREATMENT OF INTRACRANIAL ANEURYSMS WITH INTRASACCULAR BALLOON REMODELING TECHNIQUE

D.V. SCHEGLOV, V.N. ZAGORODNIY, S.V. KONOTOPCHYK, O.P. KOVALENKO

SO «Scientific-practical Centre of Endovascular Neuroradiology NAMS of Ukraine», Kyiv

**Objective** — to study the effectiveness of using intrasaccular balloon remodeling technique (BRT) when you turn off the endovascular cerebral arterial aneurysms (AA) complex shape of the brain vessels.

**Materials and methods.** We analyze the results of endovascular off AA using intrasaccular BRT in 11 patients with 11 aneurysms. Men were 6 (54.5 %), women — 5 (45.5 %). In 3 (27.3 %) cases aneurysm had size of 4–5 mm, in 6 (54.5 %) — 6–10 mm, in 2 (18.2 %) — 11–15 mm. In 3 (27.3 %) patients we used *Scepter* cylinder, in 8 (72,7 %) — *HyperForm*<sup>TM</sup>. In two cases by using *Scepter* balloon occlusion of the aneurysm coils carried by the balloon lumen.

**Results.** Through the use of intrasaccular BRT we were able to achieve the following results: 1 type of off scale *Raymond–Roy* — 3 (27.3 %) case, type 2 — 4 (36.4 %), type 3a — 4 (36.4 %). At follow-up examination type 1 is established in 7 (63.6 %) patients, type 2 — in 2 (18.2 %), type 3 — in 2 (18.2 %). Ischemic complications were observed in 1 (9.1 %) case. At the time of patient discharge was observed complete regression of neurological deficit. Deaths were not in this observation.

**Conclusions.** Using intrasaccular balloon remodeling technique expands the indications for endovascular shut down AA cerebrovascular complex form. The risk of ischemic events is comparable to that of using unassisted coiling.

**Key words:** arterial aneurysms, balloon remodeling technique, intrasaccular equipment.