

# ОСОБЛИВОСТІ ЕНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛІКУВАННЯ МІШКОПОДІБНИХ АНЕВРИЗМ ПЕРЕДНЬОГО НАПІВКІЛЬЦЯ ВІЛІЗІЄВОГО КОЛА, ЯКІ РОЗІРВАЛИСЯ, В ГЕМОРАГІЧНИЙ ПЕРІОД НА ТЛІ СТЕНОЗУ ВНУТРІШНЬОЇ СОННОЇ АРТЕРІЇ

О.Ю. ПОЛКОВНИКОВ, Е.І. САВЧЕНКО,  
А.М. МАТЕРУХІН, С.В. ТЯГЛИЙ

Запорізькій державний медичний університет

**\*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 — 05.04.17**

\*Дата подачі рукопису — 05.04.17

\*Дата подачі рукописи — 05.04.17

**\*Date of acceptance — 03.05.17**

\*Дата ухвалення — 03.05.17

\*Дата одобрения к печати — 03.05.17

**Мета роботи** — визначити оптимальну тактику ендоваскулярної оклюзії аневризми переднього напівкільця вілізієвого кола на тлі стенозу внутрішньої сонної артерії (ВСА) різного ступеня вираженості в геморагічний період ускладненого інтракраніального крововиливу.

**Матеріали та методи.** Проаналізовано результати ендоваскулярної емболізації внутрішньочерепних аневризм, які розірвалися, на тлі супутнього стенозу ВСА. Ступінь стенозу оцінювали за критеріями NASCET при проведенні дигітальної селективної ангіографії. Усім пацієнтам проведено стандартне обстеження з використанням мультиспіральної комп'ютерної томографії, у деяких випадках — магнітно-резонансної томографії як в геморагічний, так і у віддалений період крововиливу. В 4 із 5 випадків мав місце розрив мішкоподібних аневризм передньої мозкової/передньої сполучної артерії. В усіх випадках стенозу малого або помірного ступеня виконано ізольовану оклюзію аневризми відокремлюваними спіралями, у разі гемодинамічно значущого стенозу ВСА (понад 70 %) — односесійне стентування ВСА з використанням дистального захісту та емболізацію аневризми. При односесійному втручанні на першому етапі проведено стентування гирла ВСА, на другому — ендоваскулярну емболізацію аневризми відокремлюваними спіралями. Такі пацієнти отримували подвійну дезагрегантну терапію.

**Результати.** В усіх випадках спостерігали хороший ангіографічний результат оклюзії аневризми (Raymond 1) та стентування як на момент закінчення втручання, так і під час контрольних обстежень через 3 міс та 1 рік. Ускладнень, пов'язаних з імплантацією стенту і застосуванням подвійної дезагрегантної терапії, не відзначено. У випадку ускладненого ангіоспазмом перебігу аневризматичного крововиливу на тлі каротидного стенозу помірного ступеня зафіксовано розвиток вторинного ішемічного інсульту.

**Висновки.** Односесійне каротидне стентування та емболізація аневризми при поєднаному ураженні басейну ВСА в гострий період ускладненого аневризматичного крововиливу є методом вибору. У випадках ускладненого ангіоспазмом перебігу аневризматичного крововиливу на тлі каротидного стенозу помірного ступеня можливе розширення показань для каротидного стентування.

**Ключові слова:** тандемні ураження ВСА, стеноз ВСА, інтракраніальні аневризми, геморагічний період.

Поєднання інтракраніальної аневризми та стенотичного ураження брахіоцефальних артерій є рідкісним і трапляється в 0,5–3,2 % випадків. Найчастіше таке тандемне ураження спостерігається при аневризмах переднього напівкільця вілізієвого кола [5]. Зазначена патологія може становити проблему при ендovasкулярному лікуванні інтракраніальних аневризм, які розірвалися, через труднощі, пов'язані з доступом крізь стенозовану артерію, що збільшує ризик емболічних ускладнень, а перебування операційного катетера в зоні стенозу може призвести до критичного зниження церебральної перфузії в іпсилатеральному басейні.

У більшості публікацій оцінюють ефективність і аналізують можливі види ускладнень при хірургічному лікуванні стенозу внутрішньої сонної артерії (ВСА) на тлі асимптомної аневризми в іпсилатеральному басейні з використанням ендартеректомії або каротидного стентування [1–4, 7, 11, 12].

Складність вибору тактики хірургічного лікування поєднаної патології зумовлена різними сценаріями перебігу раннього післяопераційного періоду. Якщо першим етапом проводять розширення зони стенозу сонної артерії, то може виникнути різке підвищення церебрального перфузійного тиску, що збільшить потенційний ризик розриву аневризми.

*Полковников Олексій Юрійович*  
кандидат медичних наук, асистент кафедри медицини катастроф та військової медицини Запорізького державного медичного університету  
Адреса: м. Запоріжжя, пр. Малиновського, 26  
Тел. моб.: (050) 484-87-71  
E-mail: aipolkovnikov@gmail.com

У разі ізольованої оклюзії аневризми знижений церебральний кровотік у басейні стенозованої сонної артерії може спричинити розвиток ішемічного інсульту іпсилатерально [6, 8].

*Мета роботи* — визначити оптимальну тактику ендovasкулярної оклюзії аневризми переднього напівкільця вілізієвого кола на тлі стенозу внутрішньої сонної артерії різного ступеня вираженості в геморагічний період ускладненого інтракраніального крововиливу.

## Матеріали та методи

Проведено аналіз результатів ендovasкулярної емболізації внутрішньочерепних аневризм, які розірвалися, на тлі супутнього стенозу ВСА. Таких випадків було 5 (3,2 %) від усіх прооперованих у період з 2008 до 2017 рр. на базі відділення нейрохірургії КУ «Запорізька обласна клінічна лікарня», з них у 3 випадках мав місце стеноз ВСА низького або помірного ступеню, а в 2 — гемодинамічно значущий стеноз (понад 70 %).

Усім пацієнтам проведено стандартне ангіографічне доопераційне та післяопераційне обстеження з оцінкою ступеня оклюзії аневризми за Raymond і стану зони стенозу.

Ступінь стенозу оцінювали за критеріями NASCET [9] при проведенні дигітальної селективної ангіографії з використанням ангіографічних комплексів Siemens Axiom Artis MP та Toshiba Infinix (рис. 1 і 2).

Усім пацієнтам проведено стандартне обстеження із застосуванням мультиспіральної комп'ютерної томографії (Toshiba Aquillion 4 або 64 зрізи), у деяких випадках – магнітно-



**Рис. 1.** Стеноз внутрішньої сонної артерії ліворуч. Доопераційна ангіограма

резонансної томографії (*Hitachi Echelon, 1,5 Тл, Hitachi Airis II, 0,3 Тл*) як у геморагічний, так і у віддалений період крововиливу.

У 4 із 5 випадків мав місце розрив мішкоподібних аневризм (МА) передньої мозкової/передньої сполучної артерії (рис. 3).

У всіх випадках стенозу малого або помірного ступеня виконано ізольовану оклюзію аневризми відокремлюваними спіралями, у випадках гемодинамічно значущого стенозу — односесійне стентування ВСА з використанням дистального захисту та емболізацію аневризми.

У випадках односесійного стентування та емболізації МА пацієнти отримували подвійну дезагрегантну терапію напередодні та в день операції: 150 мг клопідогрелю («Плавикс») і 75 мг ацетилсаліцилової кислоти («Кардіомагніл»). Оперативне втручання проводили на тлі стандартної гепаринізації 10 тис.



**Рис. 2.** Мішкоподібна аневрізма передньої сполучної артерії в іпсилатеральному басейні внутрішньої сонної артерії

МО в першу годину і потім по 5 тис. МО кожної наступної години. Призначали стандартну подвійну дезагрегантну терапію: ацетилсаліцилову кислоту в дозі 75 мг/добу довічно і клопідогрель у дозі 75 мг/добу протягом 6 міс після операції. У випадках ізольованої емболізації МА використовували стандартну гепаринізацію і ацетилсаліцилову кислоту в дозі 75 мг/добу як до, так і після втручання.

При односесійному втручанні першим етапом проводили стентування гирла ВСА з використанням дистального захисту (стент «Mer» в одному випадку, «Wallsent» — в іншому, як дистальний захист застосовували «Robin» і «FilterWire EZ»). Обидві операції виконано із застосуванням операційного катетера 8F (рис. 4).

Другим етапом проводили ендovasкулярну



**Рис. 3.** Доопераційна мультиспіральна комп'ютерна томографія

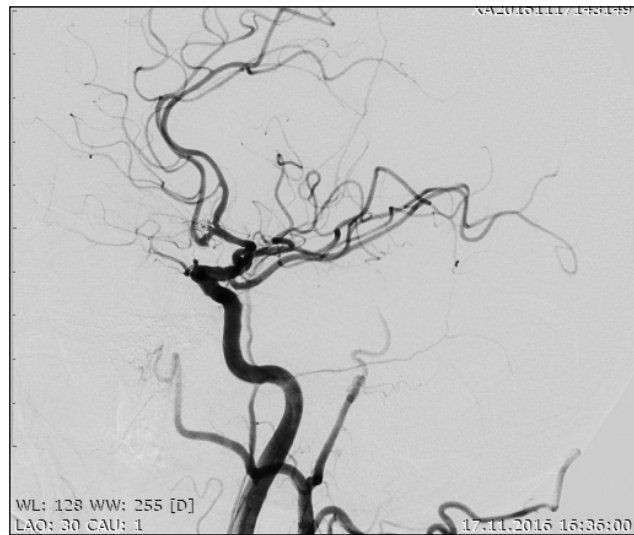


**Рис. 4.** Імплантовано стент Mer та проведено стентопластику

емболізацію МА відокремлюваними спіралями. Виконано заміну операційного катетера на 6F з проведенням останнього дистально крізь стент вище за зону стенозу для забезпечення оптимальної стійкості системи. Операцію закінчували гемостазом за допомогою пристрою закриття дефекту артерії «AngioSeal» (рис. 5).

### Результати

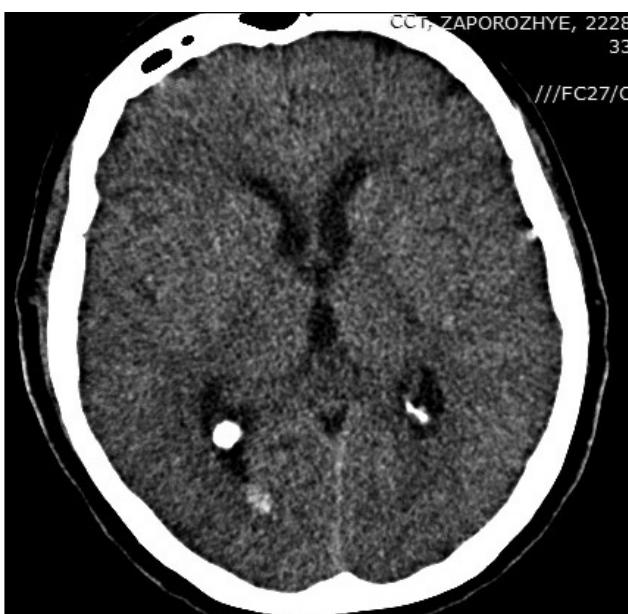
У всіх випадках спостерігали хороший результат оклюзії аневризми (*Raymond 1*) як на момент закінчення втручання, так і під час контрольних обстежень через 3 міс та 1 рік.



**Рис. 5.** Тотальна оклюзія аневризми передньої сполучної артерії (*Raymond 1*)

У разі симультанної операції з приводу стенозу та оклюзії аневризми іпсилатерально відзначено хороший результат стентування за даними ангіографії як на момент закінчення втручання, так і під час обстеження через 3 міс (рис. 6).

Виражений сегментарний ангіоспазм супракліноїдної частини ВСА, сегментів  $A_1$  та  $M_1$  іпсилатерально, який супроводжував геморагічний період, мав місце в 2 випадках. В одному випадку ангіоспазм перебігав з клінічними виявами на тлі стенозу ВСА до 40 % і проведеної оклюзії аневризми аж до розвитку ішемічного інсульту в басейні термінальних



**Рис. 6.** Контрольна мультиспіральна комп'ютерна томографія через тиждень після оперативного втручання

гілок середньої мозкової артерії з неврологічним дефіцитом, який частково регресував. У разі односесійного стентування та емболізації аневризми клінічних виявів за наявності ангіографічних ознак ангіоспазму не було.

Ускладнень, пов'язаних з імплантацією стенту і застосуванням подвійної дезагрегантної терапії, не відзначено.

### Обговорення

Тандемне ураження басейну ВСА з наявністю аневризми судин головного мозку на тлі стенозу екстракраніального відділу ВСА — рідкісна патологія, яка трапляється в 0,5–3,2 % спостережень при ізольованих ураженнях. У літературі описано переважно симультанне хірургічне лікування такого ураження басейну ВСА при симптомних стенозах на тлі асимптомних інтракраніальних аневризм. Більшість авторів відзначають хороший результат ендovasкулярного лікування [10]. Однак лікуванню тандемного ураження басейну ВСА в гострий період аневризматичного інтракраніального крововиливу не приділяється належної уваги, особливо на тлі супутнього ангіоспазму при ускладненому перебігу геморагічного періоду. Наявність супутнього стенозу ВСА при інтракраніальних крововиливах унаслідок розриву аневризми судин головного мозку можна вважати одним з чинників ризику розвитку ускладнень перебігу геморагічного періоду. Інтракраніальний

аневризматичний крововилив на тлі стенозу ВСА слід вважати ускладненим навіть за відсутності інших патологічних виявів.

Наявність гемодинамічно значущого стенозу ВСА на тлі інтракраніального крововиливу внаслідок розриву аневризми судин головного мозку в зацікавленому басейні — показання до ендovasкулярного хірургічного лікування стенотичного ураження. Оклюзія аневризми в одну сесію зі стентуванням ВСА запобігає ризикам, пов'язаним з повторним розривом або використанням подвійної дезагрегантної терапії в післяопераційний період, а також є ефективним способом профілактики розвитку вторинної ішемії в гострий період аневризматичного інтракраніального крововиливу.

Імовірно, ангіопластика стенозу менше ніж 50 % та подвійна дезагрегантна терапія в геморагічний період на тлі оклюзії аневризми можуть поліпшити результати лікування.

### Висновки

Односесійне каротидне стентування та емболізація аневризми при поєднаному ураженні басейну ВСА в гострий період ускладненого аневризматичного крововиливу є методом вибору. У разі ускладненого ангіоспазмом перебігу аневризматичного крововиливу на тлі каротидного стенозу помірного ступеня можливе розширення показань для каротидного стентування.

### Список літератури

1. Carotid endarterectomy in patients with asymptomatic intracranial aneurysm / J.S. Ladowski, M.W. Webster, H.O. Yonas [et al.] // *Ann. Surg.* — 1984. — Vol. 200, N 1. — P. 70–73.
2. Concomitant endovascular treatment of concomitant extracranial carotid stenosis and intracranial aneurysm. Our experience / J.I. Gallego Leon, L. Concepcion Aramendia, M.F. Ballenilla [et al.] // *Interv. Neuroradiol.* — 2009. — Vol. 15. — P. 53–59.
3. Concomitant intracranial aneurysm and carotid artery stenosis: A therapeutic dilemma / S.D. Navaneethan, V.S. Kannan, A. Osowo [et al.] // *South. Med. J.* — 2006. — Vol. 99. — P. 757–758.
4. Endovascular treatment of intracranial unruptured aneurysms: systemic review and meta-analysis of the literature on safety and efficacy / O.N. Naggara, P.M. White, F. Guilbert [et al.] // *Radiol.* — 2010. — Vol. 256. — P. 887–897.
5. Extracranial severe carotid stenosis and incidental intracranial aneurysms / E. Ballotta, G. Da Giau, R. Manara, C. Baracchini // *Ann. Vasc. Surg.* — 2006. — Vol. 20. — P. 5–8.
6. Fatal subarachnoid hemorrhage after carotid stenting / M. Hartmann, R. Weber, S. Zoubaa [et al.] // *J. Neuroradiol.* — 2004. — Vol. 31. — P. 63–66.
7. Iwata T. Successful staged endovascular treatment of a symptomatic cervical bifurcation stenosis coupled with a coincidental unruptured cerebral aneurysm in the carotid distal segment / T. Iwata, T. Mori, H. Tajiri // *Am. J. Neuroradiol.* — 2008. — Vol. 29 (10). — P. 1948–1950.
8. Management of symptomatic carotid stenoses with coincidental intracranial aneurysms / G. Pappada, L. Fiori, R. Marina [et al.] // *Acta Neurochir. (Wien).* — 1996. — Vol. 138. — P. 1386–1390.
9. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) Collaborators. Beneficial effect

of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis // *N. Engl. J. Med.* — 1991. — Vol. 325. — P. 445–453.

10. Safety and feasibility of simultaneous ipsilateral proximal carotid artery stenting and cerebral aneurysm coiling / A. Badruddin, M.S. Teleb, M.G. Abraham [et al.] // *Front Neurol.* — 2010. — Vol. 1. — P. 120.

## References

1. Ladowski JS, Webster MW, Yonas HO et al. Carotid endarterectomy in patients with asymptomatic intracranial aneurysm. *Ann Surg.* 1984;200:70-3. PMID: PMC1250395
2. Gallego Leon JI, Concepcion Aramendia L, Ballenilla MF et al. Concomitant endovascular treatment of concomitant extracranial carotid stenosis and intracranial aneurysm. Our experience. *Interv. Neuroradiol.* 2009;15:53-9. doi: 10.1177/159101990901500108
3. Navaneethan SD, Kannan VS, Osowo A et al. Concomitant intracranial aneurysm and carotid artery stenosis: A therapeutic dilemma. *South Med. J.* 2006;99:757-8. doi: 10.1097/01.smj.0000217190.93989.c9
4. Naggara ON, White PM, Guilbert F et al. Endovascular treatment of intracranial unruptured aneurysms: systemic review and meta-analysis of the literature on safety and efficacy. *Radiol.* 2010;256:887-97. doi: 10.1148/radiol.10091982
5. Ballotta E, Da Giau G, Manara R, Baracchini C. Extracranial severe carotid stenosis and incidental intracranial aneurysms. *Ann. Vasc. Surg.* 2006;20:5-8. doi: 10.1007/s10016-005-5438-3
6. Hartmann M, Weber R, Zoubaa S et al. Fatal subarachnoid hemorrhage after carotid stenting. *J. Neuroradiol.* 2004;31:63-6. doi: JNR-01-2004-31-1-0150-9861-101019-ART06
7. Iwata T, Mori T, Tajiri H. Successful staged endovascular treatment of a symptomatic cervical bifurcation stenosis coupled with a coincidental unruptured cerebral aneurysm in the carotid distal segment. *Am. J. Neuroradiol.* 2008;29:1948-50. doi: 10.3174/ajnr.A1172
8. Pappada G, Fiori L, Marina R et al. Management of symptomatic carotid stenoses with coincidental intracranial aneurysms. *Acta Neurochir. (Wien).* 1996;138:1386-90. doi:10.1007/BF01411116
9. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *N. Engl. J. Med.* 1991;325:445-53. doi: 10.1056/NEJM199108153250701
10. Badruddin A, Teleb MS, Abraham MG et al. Safety and feasibility of simultaneous ipsilateral proximal carotid artery stenting and cerebral aneurysm coiling. *Front Neurol.* 2010;1:120. doi: 10.3389/fneur.2010.00120
11. Wiebers DO, Whisnant JP, Huston J 3rd et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risk of surgical and endovascular treatment. *Lancet.* 2003;362:103-10. doi: 10.1016/S0140-6736(03)13860-3
12. Wu TY, Anderson NE, Barber PA. Neurological complications of carotid revascularization. *J. Neurol. Neurosurg Psychiatry.* 2012;83:543-50. doi: 10.1136/jnnp-2011-301162

# ОСОБЕННОСТИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ РАЗОРВАВШИХСЯ МЕШОТЧАТЫХ АНЕВРИЗМ ПЕРЕДНЕГО ПОЛУКОЛЬЦА ВИЛЛИЗИЕВОГО КРУГА В ГЕМОРАГИЧЕСКИЙ ПЕРИОД НА ФОНЕ СТЕНОЗА ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

А.Ю. ПОЛКОВНИКОВ, Е.И. САВЧЕНКО, А.М. МАТЕРУХИН, С.В. ТЯГЛЫЙ

Запорожский государственный медицинский университет

**Цель работы** — определить оптимальную тактику эндоваскулярной окклюзии аневризмы переднего полукольца виллизиевого круга на фоне стеноза внутренней сонной артерии (ВСА) разной степени выраженности в геморрагический период осложненного интракраниального кровоизлияния.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты эндоваскулярной эмболизации разорвавшихся внутричерепных аневризм на фоне сопутствующего стеноза ВСА. Степень стеноза оценивали по критериям NASCET при проведении дигитальной селективной ангиографии. Всем пациентам проведено стандартное обследование с использованием мультиспиральной компьютерной томографии, в некоторых случаях — магнитно-резонансной томографии как в геморрагический, так и в отдаленный период кровоизлияния. В 4 из 5 случаев имел место разрыв мешотчатых аневризм передней мозговой/передней соединительной артерии. Во всех случаях стеноза малой или умеренной степени выполнена изолированная окклюзия аневризмы отделяемыми спиралями, в случае гемодинамически значимого стеноза ВСА (более 70 %) — односесссионное стентирование ВСА с использованием дистальной защиты и эмболизация аневризмы. При односесссионном вмешательстве на первом этапе проведено стентирование устья ВСА, на втором — эндоваскулярная эмболизация аневризмы отделяемыми спиралями. Такие пациенты получали двойную дезагрегантную терапию.

**Результаты.** Во всех случаях наблюдали хороший ангиографический результат окклюзии аневризмы (Raymond 1) и стентирования как на момент окончания вмешательства, так и во время контрольных обследований через 3 мес и 1 год. Осложнений, связанных с имплантацией стента и применением двойной дезагрегантной терапии, не отмечено. В случае осложненного ангиоспазмом течения аневризматического кровоизлияния на фоне каротидного стеноза умеренной степени зафиксировано развитие вторичного ишемического инсульта.

**Выводы.** Односесссионное каротидное стентирование и эмболизация аневризмы при сочетанном поражении бассейна ВСА в острый период осложненного аневризматического кровоизлияния является методом выбора. В случаях осложненного ангиоспазмом течения аневризматического кровоизлияния на фоне каротидного стеноза умеренной степени возможное расширение показаний для каротидного стентирования.

**Ключевые слова:** тандемные поражения ВСА, стеноз ВСА, интракраниальные аневризмы, геморрагический период.

# FEATURES OF ENDOVASCULAR TREATMENT OF RUPTURED SACULAR ANEURYSMS OF THE ANTERIOR CEREBRAL CIRCULATION IN THE HEMORRHAGIC PERIOD AGAINST THE BACKGROUND OF STENOSIS OF THE INTERNAL CAROTID ARTERY

O.YU. POLKOVNIKOV, E.I. SAVCHENKO, A.M. MATERUKHIN, S.V. TYAGLY

Zaporizhzhya State Medical University

**Objective** — to determine the optimal tactics for endovascular occlusion of an aneurysm of the anterior cerebral circulation against the background of stenosis of the internal carotid artery (ICA) of different degrees in the hemorrhagic period of complicated intracranial hemorrhage.

**Materials and methods.** The results of endovascular embolization of intracranial ruptured aneurysms on the background of concomitant stenosis of the ipsilateral ICA have been analyzed. The degree of stenosis was evaluated according to NASCET criteria when performing digital selective angiography. All patients underwent standard multispiral computed tomography examination and in some cases magnetic resonance imaging in both hemorrhagic and long-term hemorrhage. In 4 out of 5 cases there was a rupture of the saccular aneurysm of the anterior cerebral artery. In all cases of stenosis of small degree or moderate stenosis, isolated occlusion of the aneurysm with detachable coils was performed, in cases with hemodynamically significant stenosis of the ICA (more than 70 %), single-session stenting of the ICA using distal protection and embolization of the aneurysm was performed. In cases of one-session stenting and embolization of aneurysm, patients received double disaggregant therapy. With one-session intervention, the first stage was performed — stenting of the ICA orifice using distal protection. The second stage performed endovascular embolization of aneurysm by detachable coils.

**Results.** In all cases, a good angiographic result of aneurysm occlusion (Raymond 1) and stenting was noted at both the end of the intervention and the follow-up examinations at 3 months and a year. Complications associated with stent implantation and the use of double disaggregant therapy were also not noted. In the case of an aneurysmal hemorrhage complicated by angiospasm, against the background of a moderate degree of carotid stenosis, development of a secondary ischemic stroke was noted.

**Conclusions.** One-session carotid stenting and embolization of aneurysm in combined lesions of the ICA basin in the acute period of complicated aneurysmal hemorrhage is a method of choice. In cases of angiospasm complication of the course of an aneurysmal hemorrhage against a background of moderate degree of carotid stenosis, the indications for carotid stenting may be extended.

**Key words:** tandem lesions of the internal carotid artery, stenosis of the internal carotid artery, intracranial aneurysms, hemorrhagic period.