

СКЛАДНІ ЦЕРЕБРАЛЬНІ АНЕВРИЗМИ

С.В. КОНОТОПЧИК

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

Мета роботи — визначити рентгеноанатомічні критерії складних церебральних аневризм.

Матеріали та методи. Проаналізовано історії хвороби 800 хворих з церебральними артеріальними аневризмами (АА), які були оперовані в Науково-практичному Центрі ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України в період з січня 2002 до травня 2015 р. включно. Визначали розмір, будову та локалізацію церебральної АА, ширину шийки, співвідношення шийки до материнської артерії та купола аневризми, кут нахилу АА до материнської артерії, наявність тромбів у порожнині аневризми, відходження артерій у ділянці шийки або купола. Розмір АА оцінювали за класифікацією, запропонованою Д.В. Щегловим.

Результати. Визначені критерії рентгеноанатомічно складних АА, які впливають на вибір методу оклюзії аневризми: широка шийка аневризми (величина співвідношення купола аневризми до шийки менше ніж 2 або діаметр шийки — 4 мм і більше); діаметр шийки дорівнює або більше за діаметр материнської артерії; у ділянці шийки відходять артерії; у ділянці купола відходять артерії; розташування АА під гострим кутом до материнської артерії; великий та гігантський розмір аневризми; частково тромбовані аневризми; блістерні аневризми. Зазначеним критеріям відповідали 202 аневризми у 181 (22,6 %) хворого.

Висновки. Запропоновані нами критерії рентгеноанатомічно складних АА дають змогу стандартизувати ендovasкулярні методи виключення аневризм, підвищити радикальність та стабільність оклюзії АА, знизити ризик виникнення операційних ускладнень та підвищити профілактичне значення методу.

Ключові слова: церебральні аневризми, складна рентгеноанатомічна будова, балон- та стент-асистенція.

Церебральні артеріальні аневризми (АА) — найчастіша причина нетравматичних субарахноїдальних крововиливів (САК). Їх діагностують більш ніж у половини спостережень. Поширення АА становить у середньому 13–14 випадків на 100 тис. населення в рік [1, 2]. Аневризми трапляються з однаковою частотою у чоловіків та жінок, виявляються раптово, в абсолютно здорових, на перший погляд, осіб.

Останнім часом для судинної нейрохірургії характерним є розвиток малоінвазивного

напрямку, до якого належить ендovasкулярна нейрорентгенохірургія. Її ефективність у лікуванні пацієнтів не викликає сумнівів, а технічні перспективи цього напрямку майже безмежні. Ефективність лікування хворих з АА визначають декілька чинників, а саме вибір технічного засобу виключення аневризми залежно від анатомічних особливостей судинної системи: будови аневризми, її розміру та локалізації, а також періоду захворювання. Оклюзія внутрішньочерепних АА з широкою шийкою потребує чималих зусиль. Це зумовило появу терміну «складна аневризма», який має мікрохірургічне походження, хоча використовується і в ендovasкулярній хірургії.

Аневризми вважають складними, якщо вони мають широку шийку, великий розмір,

Конотопчик Станіслав Вікторович
врач-нейрохірург

ДУ «Науково–практичний Центр ендovasкулярної
нейрорентгенохірургії НАМН України»

Адреса: м. Київ, вул. П. Майбороди, 5/9, кв. 24

Тел.: (044) 483-34-32

E-mail: stas-_78@mail.ru

атеросклеротично змінені або фузіформні стінки, артерії відходять з тіла аневризми, тобто такі характеристики аневризми, які не дають змоги провести звичайне кліпування шийки або оклюзію аневризми [3, 7, 20]. Спочатку термін «складна аневризма» використовували для клінічних характеристик гігантських АА. Однак після публікації R. Henel (2008) під терміном «складні аневризми» розуміють не лише гігантські АА, а й аневризми менших розмірів. R. Henel та R. Spetzler запропонували 6 нейрохірургічних ознак, які дають підставу вважати аневризму «складною» [14]. N. Andaluz доповнив цей перелік, і нині існують 12 критеріїв «складної аневризми» [3]. Однак для ендovasкулярної хірургії щонайменше 4 критерії не є актуальними, а саме важко доступна локалізація, АА з невдало проведеним лікуванням, аневризми з кальцінованими стінками та утворення конгломерату «АА — головний мозок». Крім того, недостатньо враховано ангіографічні параметри АА, які є домінантними в ендovasкулярній практиці.

Мета роботи — визначити рентгеноанатомічні критерії складних церебральних аневризм.

Матеріали та методи

Проаналізовано історії хвороби 181 хворого з церебральними АА, які були оперовані ендovasкулярно в Науково-практичному Центрі ендovasкулярної нейро рентгенохірургії НАМН України в період з січня 2002 до травня 2015 р. включно. Чоловіків було 81 (44,8 %), жінок — 100 (55,2 %).

При аналізі ангіограм оцінювали розмір, будову та локалізацію церебральної АА, ширину шийки, співвідношення шийки до материнської артерії та купола аневризми, кут нахилу АА до материнської артерії, наявність тромбів у порожнині аневризми, відходження артерій в ділянці шийки або купола АА. Розмір АА оцінювали за класифікацією, запропонованою Д.В. Щегловим на підставі даних ендovasкулярних операцій, проведених у нашій клініці за більше ніж 35 років: до 3 мм (мікроаневризми), 4–5 мм (малі), 6–10 мм та 11–15 мм (середні), 16–20 мм (великі), понад 20 мм (гігантські).

Результати

За результатами аналізу ангіограм 800 хворих з церебральними АА, прооперованих ендovasкулярним методом виділено 181 (22,6 %) пацієнта із 202 АА, які мали один або декілька з нижче наведених критеріїв, кожен з яких впливав на вибір методу оклюзії, радикальність та стабільність оклюзії АА:

- АА з широкою шийкою (коефіцієнта 1 купола аневризми до шийки < 2 або шийка ≥ 4 мм) (рис. 1);
- АА (біфуркаційні або бокові) діаметр шийки яких $\geq$ материнської артерії (рис. 2 і 3);
- АА в ділянці шийки яких відходять артерії (рис. 4);
- АА зі складною геометрією у яких в ділянці купола відходять артерії (рис. 5);
- АА розташовані під гострим кутом до проксимального сегмента материнської артерії (рис. 6);
- АА великих та гігантських розмірів, частково тромбовані АА (рис. 7);
- Блістерні аневризми (рис. 8).

При діаметрі шийки аневризми понад 4 мм частота реканалізації збільшується у 4 рази порівняно з аневризмами з вузькою шийкою. Більший розмір аневризми зменшує вірогідність досягнення радикальної первинної оклюзії, а також часто призводить до реканалізації (у 35–87 % випадків при великих та гігантських АА) [19].

Моноспіральна оклюзія аневризм, діаметр шийки яких дорівнює або перевищує діаметр материнської артерії, майже не можлива через високу загрозу пролабування спіралей у просвіт материнської артерії. Такі аневризми потребують використання стент-асистуючих (частіше) або балон-асистуючих технік (рідше).

Тотальна реконструктивна оклюзія біфуркаційних АА, діаметр шийки яких дорівнює або перевищує діаметр материнської артерії, можлива не лише з використанням стент- і балон-асистуючих технік, а і моноспіральної техніки. Це можливо завдяки тому, що осьовий потік крові спрямовується до верхівки біфуркації, що зумовлює гемодинамічний тиск на цю ділянку і сприяє підтримці спіралей у порожнині аневризми. Використання спіралей 3D-форми дає змогу проводити ендovasкулярну оклюзію зазначених АА, яка була б неможливою без вико-



Рис. 1. АА з широкою шийкою (коефіцієнт l купола аневризми до шийки < 2 або шийка ≥ 4 мм. А — аневризма супракліноїдного відділу ВСА; Б — аневризма X1 сегмента V4

ристання ремоделюючих технік. Саме складна форма ініціальної спіралі дає змогу надійніше розмістити її в порожнині рентгеноанатомічно складної аневризми та запобігти міграції. Комбінація витків різного діаметра та інноваційної геометрії розкриття створює оптимальний каркас для подальшої емболізації від центру до країв аневризми, при цьому кожен наступний виток розташовується поверх попереднього, скріплюючи його, тому витки спіралі забезпечують перехресне перекриття шийки аневриз-

ми. Деякі автори зазначають, що складна будова таких спіралей дає змогу їх конгломерату надійно утримуватися в порожнині аневризми, навіть якщо величина співвідношення діаметрів купола та шийки наближається до 1 [29].

При оклюзії бокових АА, у ділянці шийки яких відходять артерії, важливо досягти максимально тотального виключення аневризми з кровообігу при збереженні прохідності артерії в ділянці шийки. Найчастіше для цього використовують моноспіральну техніку оклюзії,

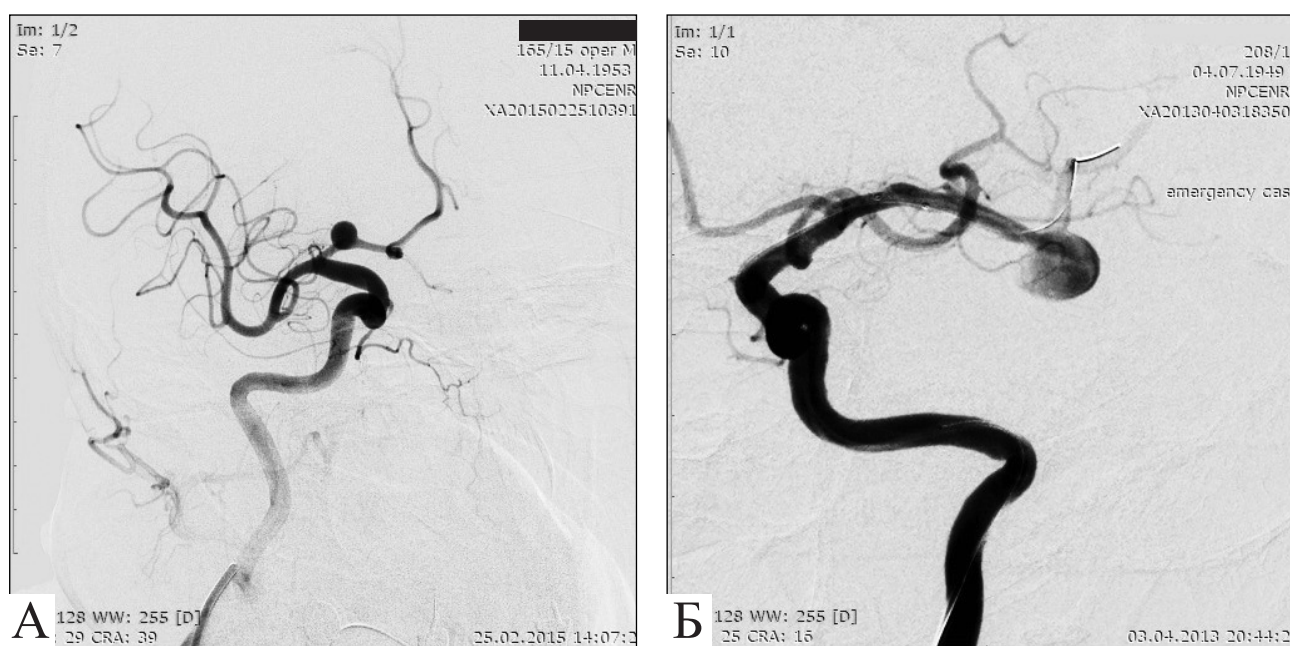


Рис. 2. Аневризма (бокові), діаметр шийки яких дорівнює або перевищує діаметр материнської артерії. А — аневризма ПМА сегменту A1; Б — аневризма СМА (M1-M2)



Рис. 3. Біфуркаційні аневризми, діаметр шийки яких дорівнює або перевищує діаметр материнської артерії. А — АА СМА (M1–M2); Б — АА верхівки ОА

яка дає змогу максимально чітко контролювати укладання витків спіралі в ділянці шийки.

Оклюзія аневризм зі складною геометрією, у ділянці купола яких відходять артерії, є складним завданням, оскільки потребує збереження під час койлінгу артерій, які відходять від купола аневризми при достатній щільності оклюзії, що має важливе значення для симптомних аневризм. У більшості випадків при такій ангіоархітектоніці ми використовували моноспіральну техніку оклюзії.

При гострому куті розташування аневризми

щодо проксимального сегмента материнської артерії важко досягти стабільного положення мікрокатетера в порожнині аневризми під час койлінгу, тому оклюзія таких АА потребує застосування балон-ремоделюючої техніки.

Аневризми великого та гігантського розміру і частково тромбовані аневризми є технічно складними для препарування, особливо якщо вони розташовані на задньому півкільці вілізієвого кола, а при ендovasкулярній оклюзії навіть із застосуванням стент-асистенції схильні до реканалізації.

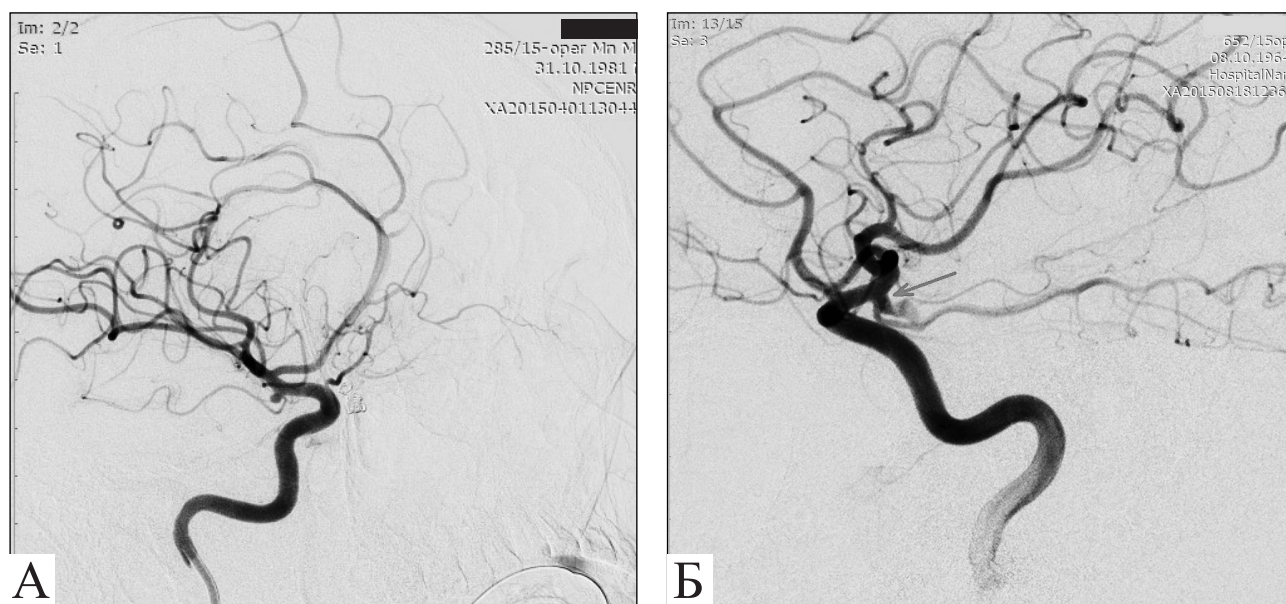


Рис. 4. Аневризми (бокові), у ділянці шийки яких відходять артерії. на рисунках А и Б представлені аневризми внутрішньої сонної артерії / задньої сполучної артерії

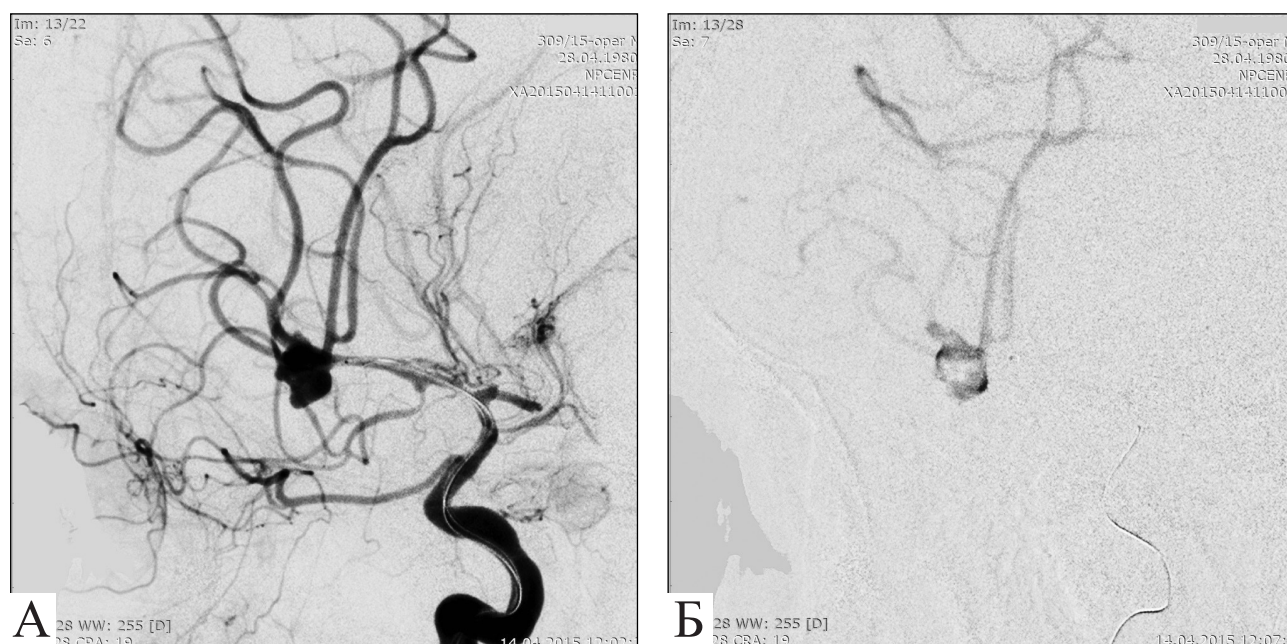


Рис. 5. Аневризми зі складною геометрією, у ділянці купола яких відходять артерії.
 А — аневризма СМА (M_1-M_2); Б — аневризмографія (візуалізується відходження гілок СМА від купола аневризми)

Блістерні аневризми — рідкісний тип аневризми, які характеризуються невеликим розміром, напівсферичною формою і широкою шийкою. Немає золотого стандарту лікування блістерних АА у гострий період САК. Як при мікrohrургічному, так і при ендovasкулярному підході існує високий ризик періопераційних ускладнень, особливо в гострий та підгострий період САК [5, 24]. Ендovasкулярна методика асоціюється з

ризиком розриву аневризми при спробі досягнення щільної тампонади, складністю стійкого розташування мікроспіралей у порожнині блістерної аневризми та загрозою їх міграції. Застосування протекційних стентів дає змогу дещо зменшити ризик таких ускладнень, однак потребує призначення подвійної антитромбоцитарної терапії, що може підвищити ризик повторного крововиливу [5, 21].

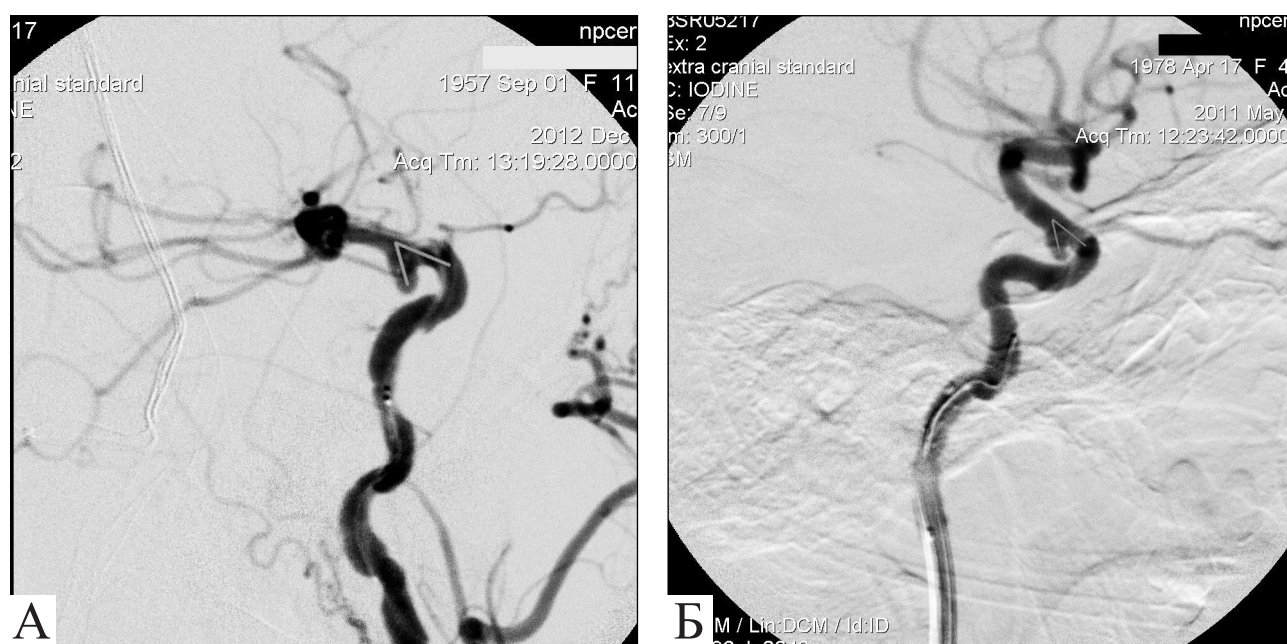


Рис. 6. Аневризми, розташовані під гострим кутом до проксимального сегмента материнської артерії: аневризма супракліноїдного відділу ВСА (А, Б)

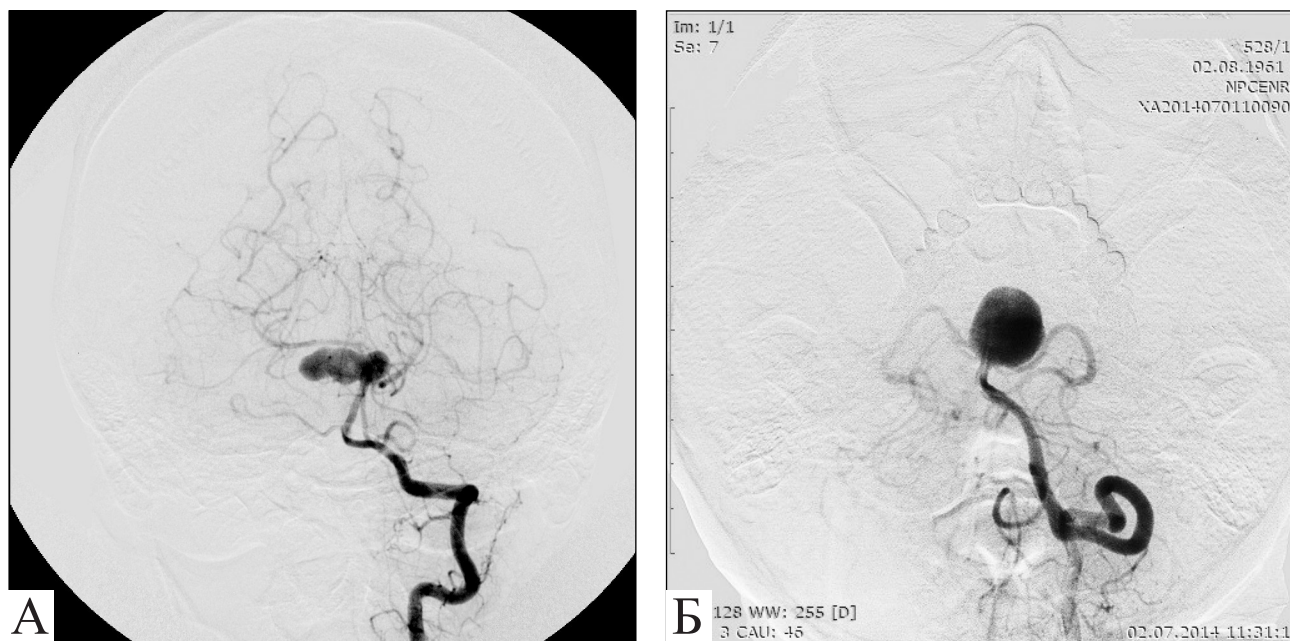


Рис. 7. Аневризми великого та гігантського розміру і частково тромбовані аневризми.

А — аневризма великих розмірів верхівки ОА; Б — гігантська, частково тромбована аневризма верхівки ОА

Обговорення

Одне з перших визначень «складної аневризми» належить L. Насеін-Веу та співавт., які використали його для позначення церебральних АА за анатомічними (розмір — великий або гігантський; форма — фузіформна або серпантинна; вміст — тромби, кальциноз стінок, дисплазовані судини біля стінки аневризми; ший-

ка — широка або кальцинована; періаневризматичне оточення — аневризма щільно оточена кісткою, тканиною мозку або спайками) та клінічними (за класифікацією *Hunt-Hess* ≥ 3 , ангіоспазм, тяжка супутня патологія, вік хворого) характеристиками [8]. З хірургічної точки зору вони є технічно складними для препарування, особливо якщо розташовані на задньому півкільці вілізієвого кола або біля основи черепа.

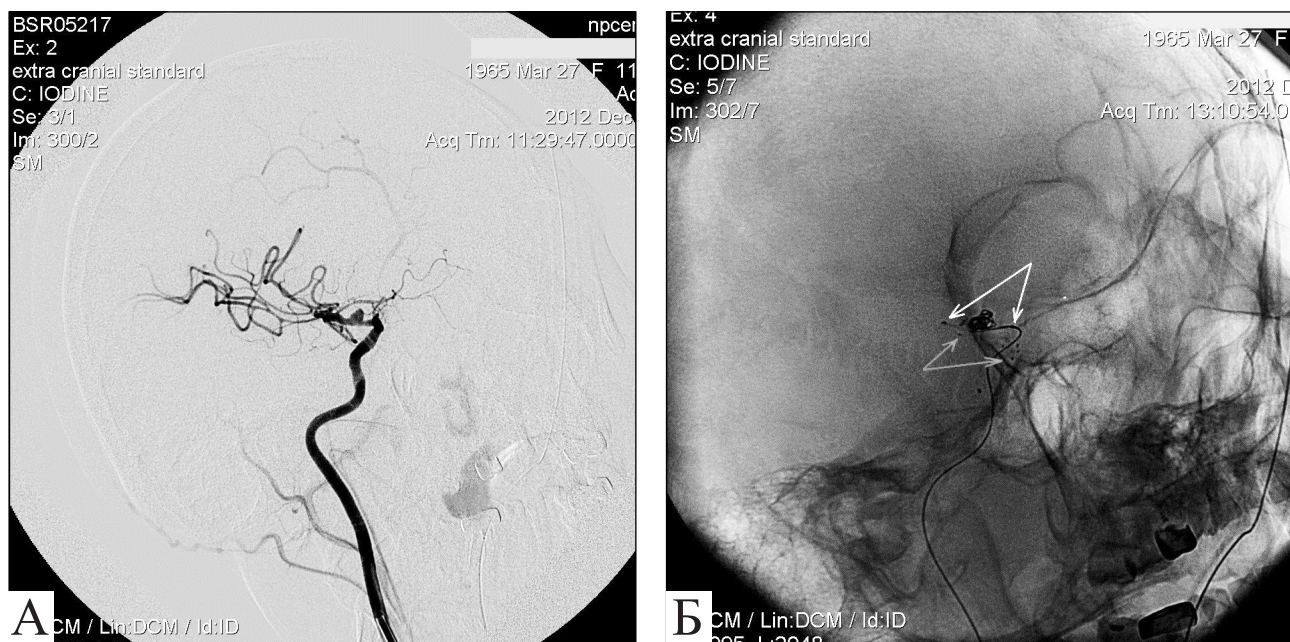


Рис. 8. Блістерні аневризми. *А — блістерна аневризма ВСА; Б — стрілками показано мітки протекційного балона і стента при оклюзії аневризми внутрішньої сонної артерії за допомогою «balloon-in-stent»-техніки*

У 1980-х роках у США та Європі аневризми з такими (вражаючими) характеристиками вважали придатними для ендovasкулярного лікування [13, 32]. У більшості випадків використовували деконструктивну балонну оклюзію. Поява *GDC (Guglielmi Detachable Coil)* поступово змінила погляд на нейроінтервенційні можливості, але залишалася проблема оклюзії аневризми із широкою шийкою, які вважали вкрай складними для ендovasкулярного лікування. Ще декілька років тому наявність широкої шийки АА ускладнювала прийняття рішення про можливість ендovasкулярного втручання [15, 25]. Під широкою шийкою розуміють шийку діаметром 4 мм та більше або величину співвідношення купола до шийки менше ніж 2 (на початку 1990-х років — менше ніж 3).

Іноді аневризми навіть складної рентгеноанатомічної будови можна виключити з кровообігу за допомогою лише моноспірального койлінгу без використання асистуючих методів, але такі АА залишаються складним для цієї техніки через ризик пролабування спіралей у просвіт материнської артерії, складнощі з досягненням їх повної оклюзії та рівномірної упаковки спіралей [10]. Для вирішення технічних проблем при оклюзії таких аневризм проведено низку досліджень щодо застосування спіралей складної форми, пристроїв для захисту шийки аневризми (*neck-bridging devices*), стент-асистуючої та балон-ремоделюючої техніки [11, 22, 28, 31]. Техніка балон-асистенції, або балон-ремоделююча техніка, при ендovasкулярній оклюзії спіралями, які відокремлюються, церебральних АА зі складною геометрією купола і широкою шийкою вперше описана J. Moret у середині 1990-х років [23]. Сама ідея застосування балон-асистенції при оклюзії АА є не новою. Ще задовго до розробки спіралей, які відокремлюються, методика із застосуванням асистуючого балона («балон-пастух») при оклюзії церебральних аневризм за допомогою силіконових балонів була запропонована В.І. Щегловим (НДІ нейрохірургії, який очолював А.П. Ромоданов) [6, 27, 30]. ТанDEM Щеглова — методика підтримки відокремлюваного балона допоміжним, невідокремлюваним («балон-пастух»), добре зареко-

мендувала себе та у подальшому отримала новий розвиток у комбінації зі спіралями [4, 18, 23, 26].

Перший випадок внутрішньочерепного стентування при оклюзії церебральної аневризми описаний R.T. Higashida та співавт. у 1997 р. [16]. Автори використовували коронарний стент, який розкривається балоном, у поєднанні з мікроспіралями для оклюзії фузіформної аневризми вертебробазиллярного басейну. У 1998 р. P. Lylyk повідомив про випадок застосування стента *Wallstent* та спіралей для оклюзії дисекційної аневризми у вертебробазиллярному басейні. Серії таких спостережень поступово збільшувалися і наприкінці 2000 р. ця методика стала популярною у світовій клінічній практиці.

При койлінгу складних АА, незважаючи на великий арсенал ендovasкулярного інструментарію, відзначається висока частота реканалізацій або збільшення розміру АА, а перші спроби використання стент-асистенції (*NEUROFORM-1*) у 25 % випадків супроводжувалися технічними труднощами та збільшенням частоти ускладнень [9, 12, 19]. *Neuroform™* був першим стентом, розробленим спеціально для внутрішньочерепних артерій та схваленим *FDA*, однак низька радіальна сила стенту першої версії в деяких випадках призводила до недостатньої підтримки спіралей усередині аневризми і до технічних проблем (міграція стента). Навігація стента була утруднена через невелику гнучкість. Накопичення досвіду застосування стентів та урахування зазначених недоліків зумовило формування низки вимог до інтракраніальних стентів [17]. Удосконалення спіралей 3D-форми, протект-стентів та повернення до балон-асистуючої техніки сприяли поліпшенню результатів оклюзії «складних аневризм» та ширшому впровадженню ендovasкулярних методів.

Висновки

Запропоновані нами критерії рентгеноанатомічно складних АА дають змогу стандартизувати ендovasкулярні методи виключення аневризм, підвищити радикальність та стабільність оклюзії АА, знизити ризик виникнення операційних ускладнень і підвищити профілактичне значення методу.

Список літератури

1. Крылов В. В. Хирургическое лечение больных с разрывами аневризм вертебробазилярного бассейна / В. В. Крылов, Е. Е. Завалишин // Нейрохирургия. — 2010. — № 2. — С. 14–25.
2. Сосудистый спазм при субарахноидальном кровоизлиянии: клинический атлас / В. В. Крылов, С. А. Гусев, Г. П. Титова, А. С. Гусев. — М : Мак-центр, 2000. — 191 с.
3. Andaluz N. Treatment strategies for complex intracranial aneurysms: review of a 12-year experience / N. Andaluz, M. Zuccarello // Skull Base. — 2011. — Vol. 21, N 4. — P. 233–242.
4. Balloon-in-stent technique for the constructive endovascular treatment of ultrawide-necked circumferential aneurysms / D. Fiorella, F. C. Albuquerque, T. J. Masaryk [et al.] // Neurosurgery. — 2005. — Vol. 57. — P. 1218–1227.
5. Blood blisterlike aneurysms of the internal carotid artery trunk causing subarachnoid hemorrhage: treatment and outcome / T. R. Meling, A. Sorteberg, S. J. Bakke [et al.] // Neurosurgery. — 2008. — Vol. 108. — P. 662–671.
6. Carotid balloon occlusion for large and giant aneurysms: evaluation of a new test occlusion protocol / A. N. de Gast, M. E. Sprengers, W. J. van Rooij [et al.] // Neurosurgery. — 2000. — Vol. 47. — P. 116–121.
7. Combined surgical and endovascular treatment of complex cerebrovascular diseases in the hybrid operating room / Y. Murayama, H. Arakawa, T. Ishibashi [et al.] // J. Neurointerv. Surg. — 2013. — Vol. 1, N 5. — P. 489–493.
8. Complex intracranial aneurysms: combined operative and endovascular approaches / L. Haccin-Bey, E. S. Connolly Jr., S. A. Mayer [et al.] // Neurosurgery. — 1998. — Vol. 43, N 6. — P. 1304–1312.
9. Debrun G. Selection of cerebral aneurysms for treatment using Guglielmi detachable coils; the preliminary university of Illinois at Chicago experience / G. Debrun, V. A. Aletich // Neurosurgery. — 1998. — Vol. 43, N 6. — P. 1281–1297.
10. Endovascular occlusion of intracranial aneurysms with electrically detachable coils: correlation of aneurysm neck size and treatment results / A. Fernandez Zubillaga, G. Guglielmi, F. Viñuela, G. R. Duckwiler // Am. J. Neuroradiol. — 1994. — Vol. 15. — P. 815–820.
11. Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coils / R. P. Benitez, M. T. Silva, J. Klem [et al.] // Neurosurgery. — 2004. — Vol. 54. — P. 1359–1367.
12. Gross B. A. Stent Usage in the Treatment of Intracranial Aneurysms: Past, Present and Future / B. A. Gross, K. U. Frerichs // J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. — 2013. — Vol. 84, N 3. — P. 244–253.
13. Guglielmi G. Embolization of intracranial aneurysms with detachable coils and electrothrombosis / G. Guglielmi // Interventional Neuroradiology: Endovascular Therapy of the Central Nervous System / F. Vinuela, W. Halbach, J. Dion [et al.]. — New York: Raven Press, 1992. — P. 63–75.
14. Hanel R. A. Surgical treatment of complex intracranial aneurysms / R. A. Hanel, R. F. Spetzler // Neurosurgery. — 2008. — Vol. 62, Suppl. 3. — P. 1289–1299.
15. Intravascular balloon dilatation therapy for intracranial arterial vasospasm: patient selection, technique, and clinical results / R. T. Higashida, V. V. Halbach, C. F. Dowd [et al.] // Neurosurg. Rev. — 1992. — Vol. 15. — P. 89–95.
16. Intravascular stenting and endovascular coiling for a ruptured fusiform aneurysm of the basilar artery: case report and review of the literature / R. T. Higashida, W. Smith, D. Gress [et al.] // J. Neurosurg. — 1997. — Vol. 87. — P. 944–949.
17. Kim B. M. Stent Application for the Treatment of Cerebral Aneurysms / B. M. Kim, D. J. Kim, D. I. Kim // Neurointervention. — 2011. — Vol. 6, N 2. — P. 53–70.
18. Levy D. I. Balloon-assisted coil placement in wide-necked aneurysms. Technical note / D. I. Levy, A. Ku // J. Neurosurg. — 1997. — Vol. 86. — P. 724–727.
19. Long-term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils / J. Raymond, F. Guilbert, A. Weill [et al.] // Stroke. — 2003. — Vol. 34, N 6. — P. 1398–1403.
20. Piotin M. Balloons and Stents in the Endovascular Treatment of Cerebral Aneurysms: Vascular Anatomy Remodeled / M. Piotin, R. Blanc // Front. Neurol. — 2014. — Vol. 5. — P. 41–50.
21. Primary treatment of ruptured blood blister-like aneurysms with stent-assisted coil embolization: report of two cases / M. Korja, R. Rautio, S. Valtonen [et al.] // Acta Radiol. — 2008. — Vol. 49. — P. 180–183.
22. Raymond J. Neck-bridge device for endovascular treatment of wide-neck bifurcation aneurysms: initial experience / J. Raymond, F. Guilbert, D. Roy // Radiology. — 2001. — Vol. 221. — P. 318–326.
23. Reconstruction technic in the treatment of wide-neck intracranial aneurysms. Long-term angiographic and clinical results. Apropos of 56 cases / J. Moret, C. Cognard, A. Weill [et al.] // J. Neuroradiol. — 1997. — Vol. 24, N 1. — P. 30–44.
24. Reconstructive endovascular treatment of ruptured blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery / B. H. Lee, B. M. Kim, M. S. Park [et al.] // J. Neurosurg. — 2009. — Vol. 110. — P. 431–436.
25. «Remodelling» of the arterial wall of the parent vessel in the endovascular treatment of intracranial aneurysms (presented at the 20th congress of the European Society of Neuroradiology : abstr) / J. Moret, L. Pierot, A. Boulain, L. Castaings // Neuroradiology. — 1994. — Vol. 36, N 1. — P. 83.
26. Sanders W. P. Embolization of intracranial aneurysms with Guglielmi detachable coils augmented by microballoons / W. P. Sanders, T. H. Burke, B. A. Mehta // Am. J. Neuroradiol. — 1998. — Vol. 19. — P. 917–920.

27. Shcheglov V. I. Endovascular occlusion of saccular intracranial aneurysms: Results in 617 patients // Presented at the 27th Annual Meeting of the American Society of Neuroradiology, Orlando, Florida, March 1989.
28. Stent-assisted coil embolization followed by a stent-within-a-stent technique for ruptured dissecting aneurysms of the intracranial vertebrobasilar artery. Clinical article / S. H. Suh, B. M. Kim, S. I. Park [et al.] // J. Neurosurg. — 2009. — Vol. 111. — P. 48–52.
29. The Feasibility of Three-Dimensional Guglielmi Detachable Coil for Embolisation of Wide Neck Cerebral Aneurysms / C. B. Tan, J. C. K. Kwok, P. P. Lu [et al.] // Interv. Neuroradiol. — 2000. — Vol. 6, N 1. — P. 53–57.
30. Use of detachable balloons for proximal artery occlusion in the treatment of unclippable cerebral aneurysms / A. J. Fox, F. Vinuela, D. M. Pelz [et al.] // J. Neurosurg. — 1987. — Vol. 66. — P. 40–46.
31. Utility of balloon-assisted Guglielmi detachable coiling in the treatment of 49 cerebral aneurysms: a retrospective, multicenter study / J. P. Cottier, A. Pasco, S. Gallas [et al.] // Am. J. Neuroradiol. — 2001. — Vol. 22. — P. 345–351.
32. Vinuela F. Guglielmi detachable coil embolization of acute intracranial aneurysm: perioperative anatomical and clinical outcome in 403 patients / F. Vinuela, G. Duckwiler, M. Mawad // J. Neurosurg. — 1997. — Vol. 86. — P. 475–482.

СЛОЖНЫЕ ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ АНЕВРИЗМЫ

С.В. КОНОТОПЧИК

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

Цель работы — определить рентгеноанатомические критерии сложных церебральных аневризм.

Материалы и методы. Проанализированы истории болезни 800 больных с церебральными артериальными аневризмами (АА), которые были прооперированы в Научно-практическом Центре эндоваскулярной нейрорентгенохирургии НАМН Украины в период с января 2002 по май 2015 г. включительно. Определяли размер, строение и локализацию церебральной АА, ширину шейки, соотношение диаметра шейки, материнской артерии и купола аневризмы, угол наклона АА к материнской артерии, наличие тромбов в полости аневризмы, отхождение артерий в области шейки или купола. Размер АА оценивали по классификации, предложенной Д.В. Щегловым.

Результаты. Определены критерии рентгеноанатомически сложных АА, которые влияют на выбор метода окклюзии аневризмы: широкая шейка аневризмы (величина соотношения купола аневризмы к шейке менее 2 или диаметр шейки — 4 мм и более); диаметр шейки равен или больше диаметра материнской артерии; в области шейки отходят артерии; в области купола отходят артерии; расположение АА под острым углом к материнской артерии; большой и гигантский размер аневризмы; частично тромбированные аневризмы; блистерные аневризмы. Указанным критериям соответствовали 202 аневризмы у 181 (22,6 %) больного.

Выводы. Предложенные нами критерии рентгеноанатомически сложных АА позволяют стандартизировать эндоваскулярные методы выключения аневризм, повысить радикальность и стабильность окклюзии АА, снизить риск возникновения послеоперационных осложнений и повысить профилактическое значение метода.

Ключевые слова: церебральные аневризмы, сложное рентгеноанатомическое строение, баллон- и стент-ассистенция.

COMPLEX CEREBRAL ANEURYSMS

S.V. KONOTOPCHYK

SO «Scientific-Practical Center of endovascular neuroradiology of NAMS of Ukraine», Kyiv

Objective — to define radioanatomical criteria of complex cerebral aneurysms.

Materials and methods. The work is based on an analysis of case reports of 800 patients with cerebral aneurysms, who were operated in Scientific-Practical Center of endovascular neuroradiology NAMS of Ukraine from Jan 2002 to May 2015. We evaluated the size, structure and localization of cerebral aneurysms, the neck width, ratio of the neck to the parent arteries and the aneurysm dome, the aneurysm angle of slope to the parent artery, the blood clots presence in the aneurysm cavity, discharge of the arteries in the neck area or dome. Sizes of aneurysms were evaluated by the classification, which was proposed by D.V. Shcheglov.

Results. There are following criteria of radioanatomical complex cerebral aneurysms that significantly affect the choice of aneurysm occlusion method: aneurysms with a wide neck (coefficient of dome-neck < 2 or diameter neck ≥ 4 mm); aneurysm with neck diameter $\geq$ than maternal artery; aneurysms with extending arteries in neck area; aneurysms with extending arteries in the dome area; aneurysms located at an acute angle to the parent artery; large and giant aneurysms; partly thrombosed aneurysms; blister aneurysm. There are 202 aneurysms in 181 (22.6 %) patients are matched indicated criteria.

Conclusions. Radioanatomical criteria of complex cerebral aneurysms will help to standardize methods for aneurysm endovascular exclusion, to increase stability and radicalism of aneurysm occlusion, to reduce the risk of postoperative complications and to improve preventive value of method.

Key words: cerebral aneurysm, sophisticated radioanatomical structure, balloon- and stent-assistance.