

УДК 616.133.33–007.64–089

Стан і перспективи хірургічного лікування артеріальних аневризм головного мозку

Цімейко О.А., Костюк М.Р., Мороз В.В., Скорохода І.І.

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України, м. Київ

Проведений аналіз результатів хірургічного лікування розриву артеріальних аневризм (АА) головного мозку за 10 років роботи клініки судинної нейрохірургії. Наведені основні напрямки хірургічного лікування зазначеної патології, пріоритетні методи за різної локалізації АА. Проаналізовані перспективи подальшого розвитку судинної нейрохірургії та організації надання медичної допомоги хворим з приводу аневризматичного субарахноїдального крововиливу (САК).

Ключові слова: головний мозок, артеріальна аневризма, хірургічне лікування.

Вперше нерозірвану АА описав у 1765 р. F. Biumi [1], який виявив її, препаруючи печеристий синус. У 1812 р. J. Cheyne [5] вперше навів спостереження летального САК на основі головного мозку, проте, АА не була виявлена. Роком пізніше J. Blackall [2] повідомив про спостереження, в якому САК верифікований посмертно, а також АА основної артерії, розрив якої його спричинив. З часом визначені основні клінічні прояви АА. Першим інструментальним нововведенням, що забезпечило можливість прижиттєвої діагностики САК, була люмбальна пункція, яку застосовували для лікування гідроцефалії [16]. Розвиток нейрорадіології став наступним кроком у діагностиці АА головного мозку. Повідомлення про першу ангиографічну візуалізацію АА належить E. Moniz [12], результати опубліковані через 6 років після впровадження цього методу. В той час це була досить ризикована маніпуляція, тому деякі хірурги, зокрема, Cushing, здійснювали її лише перед нейрохірургічним втручанням. В подальшому розроблені і широко впроваджені методи селективної катетеризації судин головного мозку, магніторезонансної томографії (МРТ) та магніторезонансної ангиографії (МР-АГ), комп'ютерної томографії (КТ) та комп'ютерної ангиографії (КТ-АГ), які дозволяють швидко й ефективно провести діагностику та виявити джерело САК.

З приводу хірургічного лікування патології судин головного мозку в історичному аспекті слід згадати перев'язування сонної артерії, яке застосовували з часів А. Паре (1510–1590) як метод призупинення артеріальної кровотечі у потерпілих з пораненням шиї. Протягом десятиріч це був єдино можливий метод хірургічного лікування АА. У 1931 р. хірург з Единбурга N. Dott [7] виконав першу транскраніальну операцію з приводу повторного розриву АА середньої мозкової артерії (СМА). Для укріплення АА використаний м'язовий клапоть. Хворий одужав і прожив 11 років після операції, в подальшому помер від інфаркту міокарда. У 1937 р. W.E. Dandy [6] вперше використав кліпсу для вимкнення АА, в цей же період описані перші операції трепінгу АА. У 1960 р. запропоновані знімні кліпси, які широко використовують в хірургії АА. Впровадження операційного мікроскопа та мікрохірургічної техніки наблизило хірургію АА до сучасного рівня, розробка ендovasкулярного способу хірургічного лікування АА відкрила нові можливості та перспективи у цьому напрямку.

Аналізуючи сучасну ситуацію в Україні, слід звернути увагу на епідеміологію САК. Розрив АА як етіологічний чинник САК виникає у 85% спостережень. Захворюваність становить до 15 на 100 000 населення за рік. Дані статистики свідчать, що в Україні протягом 1 року аневризматичний САК виявляють майже у 7000 пацієнтів. Летальність, в тому числі догоспітальна, за первинного крововиливу з АА протягом перших 3 міс без хірургічного лікування сягає 65%. Інвалідизація пацієнтів, які вижили після первинного САК з АА без хірургічного втручання, становить 50%.

Основними ускладненнями аневризматичного САК вважають повторний крововилив з АА (до 25% — протягом перших 2 тиж та до 50% — протягом 6 міс). Слід відзначити, що летальність при повторному САК сягає 70%. Формування внутрішньомозкової гематоми при розриві АА визначають у 20–25% хворих, ліквородинамічні порушення (оклюзійну, арезорбтивну гідроцефалію) — у 15–20%. Одним з найбільш тяжких ускладнень гострого періоду САК є церебральний ангіоспазм та вторинне ішемічне ураження головного мозку, які діагностують у 50% хворих. Лише своєчасне виконання хірургічного втручання дозволяє попередити повторний САК з АА. Основними завданнями хірургічного лікування є вимкнення АА з кровотоку, декомпресія структур мозку шляхом видалення внутрішньомозкових гематом, корекція порушень ліквородинаміки. Адекватне виконання хірургічного втручання та раннє вимкнення АА з кровотоку дозволяють провести агресивну інфузійну терапію, спрямовану на попередження церебрального ангіоспазму та його наслідків. Підсумовуючи статистичні дані з вивчення епідеміології САК в Україні, слід відзначити, що ефективність лікування хворих, досягнення позитивного результату, зниження летальності можливі за умови дотримання чіткого алгоритму діагностичної та лікувальної тактики у хворих з САК.

Діагностика аневризматичного САК базується на результатах клініко-неврологічного обстеження, люмбальної пункції (за відсутності протипоказань). Основним методом, який дозволяє найбільш вірогідно встановити діагноз САК аневризматичної етіології, сьогодні є КТ, більші можливості надають спіральна КТ (СКТ), МРТ, МР-АГ, 3-D КТ-АГ. «Золотим стандартом» діагностики АА головного мозку вважають селективну церебральну

ангіографію. В клініці судинної нейрохірургії також здійснюють ротаційну 3-D-АГ з використанням нового ангіографічного комплексу Axiom Artis компанії Siemens (Німеччина). Ротаційна 3-D-АГ має високий діагностичний рівень, дозволяє деталізовано визначати особливості АА та її співвідношення з структурами мозку, реально оцінювати особливості шийки та тіла АА, виявляти місце розриву. Застосування ротаційної 3-D-АГ дозволяє оптимізувати вибір найефективнішої лікувальної тактики, хірургічне втручання планують, беручи до уваги виявлені особливості ураження судин. Більш детальною та реалістичною є оцінка результатів хірургічного лікування (тотальність вимкнення АА з кровотоку як під час ендovasкулярних, так і після транскраніальних хірургічних втручань).

Основними методами хірургічного лікування АА є транскраніальні мікрохірургічні та ендovasкулярні хірургічні втручання. Поєднане хірургічне лікування застосовують у найбільш складних ситуаціях та за наявності численних АА. Клініка судинної нейрохірургії має досвід транскраніального хірургічного лікування понад 2000 пацієнтів з АА переднього півкола артеріального кола великого мозку. Показаннями до виконання транскраніальної операції є гострий період захворювання, тяжкість стану пацієнтів, що відповідає ступеню I–IV шкали Hunt–Hess, наявність паренхіматозного компоненту крововиливу, що спричиняє дислокаційно-компресійний синдром, або вентрикулярного крововиливу, ускладненого оклюзією лікворних шляхів, а також анатомічна доступність АА для транскраніального вимкнення. Хірургічне втручання спрямоване на вимкнення АА з кровотоку, максимальне видалення крові з базальних субарахноїдальних просторів, системи шлуночків мозку, що забезпечує профілактику церебрального ангіоспазму, усунення дислокаційно-компресійного синдрому, гідроцефалії та порушень ліквородинаміки.

За нашими спостереженнями, АА внутрішньої сонної артерії (ВСА) виявлені у 22,09% всіх хворих з АА переднього півкола артеріального кола великого мозку. АА середньої мозкової артерії — у 25,4%, АА передньої мозкової артерії–передньої сполучної артерії — у 52,4%. Аналізуючи результати транскраніального хірургічного лікування АА переднього півкола артеріального кола великого мозку, слід відзначити, що задовільне відновлення досягнуте у 60,9% пацієнтів, помірну інвалідизацію спостерігали у 20,9%, значну інвалідизацію та вегетативний статус — відповідно у 5 та 0,2%. Післяопераційна летальність в гострому періоді САК становила 13,9%.

До успіхів клініки належать досягнення у пошуках ефективних методів лікування особливої категорії АА, зокрема, гігантських мішкоподібних аневризм (ГМА) та численних АА.

Гігантські АА становлять самостійну групу АА не тільки з огляду на їх розміри й через особливості клінічного перебігу, діагностики та складності хірургічного лікування. Гігантські АА виявляють майже у 10% хворих з внутрішньочерепними аневризмами. Клініка має певний досвід хірургічного лікування таких АА. Аналіз результатів лікування гігантських АА свідчить про перспективність методів

хірургічної корекції цієї патології. До здобутків слід віднести використання транскраніального способу хірургічного лікування з кліпуванням шийки ГМА і зменшенням її розмірів, кліпування шийки ГМА з застосуванням методу внутрішньосудинної аспірації крові. Набувають широкого використання ендovasкулярні методи (реконструктивне та деконструктивне вимкнення ГМА). Вибір методу ендovasкулярного втручання можливий лише за умови дотримання чіткого діагностичного алгоритму, який дозволяє визначити анатомо-морфологічні особливості ГМА, стан церебральної гемодинаміки. Цьому сприяє використання методів церебральної ангіографії (ЦАГ), транскраніальної ультразвукової доплерографії (ТКУЗДГ) та електроенцефалографії (ЕЕГ) з функціональними компресійними пробами. Заслужують на увагу комбіновані методи хірургічного лікування ГМА. Хороші результати хірургічного лікування ГМА отримані у 28,1% спостережень, задовільні — у 42,7%, незадовільні — у 24,7%. Післяопераційна летальність становила 4,5%.

Хворі з численними АА складають групу підвищеного хірургічного ризику. Численні АА — це патологія судин головного мозку, ефективна діагностика та лікування якої детально не розроблені. Актуальність проблеми зумовлена складністю розпізнавання АА, яка розірвалася, вибором технологій та строків виконання хірургічного втручання, гіршими результатами у порівнянні з такими після операцій, які виконуються з приводу поодиноких АА. Внутрішньочерепний крововилив внаслідок розриву однієї з численних АА головного мозку, за даними різних авторів, виникає у 3–34% всіх хворих, у яких виявляють гостре порушення кровообігу головного мозку.

Клініка має чималий досвід хірургічного лікування цієї патології. За даними спостереження протягом 10 років, численні АА діагностовані у 17,1% пацієнтів. Транскраніальні операції з приводу численних АА виконані у 89,4%, ендovasкулярні хірургічні втручання — у 6,7%, комбіновані методи лікування застосовані у 3,9% хворих. Доведені переваги одноетапного транскраніального вимкнення численних АА, зокрема, виконання хірургічного втручання в один етап позбавляє пацієнта повторного наркозу і операції; кліпування всіх наявних АА у хворого виключає можливість виникнення повторного крововиливу і дозволяє проводити «агресивну» інтенсивну терапію після операції; розширений хірургічний доступ, який використовують під час кліпування всіх виявлених аневризм, створює можливості видалення згортків крові з базальних цистерн з метою попередження виникнення вазоспазму. Отримані результати свідчать про ефективність хірургічного лікування зазначеної патології. Хороші результати отримані у 69,5% спостережень, задовільні — у 14,9%, незадовільні — у 5%. Післяопераційна летальність становила 10,6%.

Заслужує на увагу аналіз результатів використання ендovasкулярного способу хірургічного лікування АА головного мозку. Ендovasкулярні методи керованої емболізації церебральних аневризм вперше почали застосовувати на початку 70-х років минулого століття, вони суттєво розширили

можливості хірургічних втручань, спрямованих на їх вимкнення з кровообігу. До першої половини 90-х років інтвенційні нейрорадіологічні операції з приводу АА були обмежені використанням відокремлюваних латексних балонів, які заповнювали силіконом. У 1991 р. для ендovasкулярної емболізації церебральних аневризм G. Guglielmi [8, 9] запропоновані платинові спіралі, що відокремлювались за допомогою електролізу. Накопичений протягом короткого часу досвід практичного застосування спіралей, що відокремлюються (СВ), дозволив визначити важливу роль цього методу у попередженні крововиливу при розриві аневризм головного мозку і сприяв його швидкому поширенню у клінічній практиці [3, 4, 13, 15, 17]. Проміжні результати проспективного багатоцентрового рандомізованого дослідження ISAT (International Subarachnoid Aneurysm Trial) свідчили про переваги ендovasкулярного вимкнення аневризм у гострому періоді крововиливу у порівнянні з прямими оперативними втручаннями [11]. Поєднані показники летальності і тяжкої інвалідизації хворих протягом першого року після виконання ендovasкулярних втручань становили 23,7%, кліпування аневризм — 30,6%, що дозволило знизити абсолютний ризик виникнення ускладнень на 6,9%, відносний — на 22,6%. Застосування спеціально розроблених стентів для інтракраніальних артерій дозволило реконструктивно емболізувати спіралями АА з широкою шийкою [10, 18]. З метою попередження появи рецидиву АА розроблені і впроваджені нові види спіралей з спеціальним покриттям, яке завдяки вивільненню біологічно активних речовин прискорює процес тромбоформування й утворення сполучнотканинного рубця в порожнині аневризми, а також сприяє формуванню ендотеліального шару на артерії, що несе АА, в ділянці шийки [14].

Ендovasкулярні втручання, спрямовані на вимкнення церебральних АА, в клініці виконують з 1997 р., у 2004 р. вперше застосована емболізація АА за допомогою СВ. Усього за цей період оперовані 316 пацієнтів, у 183 з них використано балон-катетерну техніку, у 133 — спіралі. Сьогодні більшість операцій ендovasкулярної емболізації АА головного мозку виконують з використанням СВ, зважаючи на високий ступінь керованості і більшу безпечність методу. Такі втручання, як правило, здійснюють за важкодоступної для прямої операції локалізації АА (паракліноїдний, печеристий сегменти ВСА, судини вертебро-базиллярного басейну), обтяженого соматичного стану хворих, якщо хворий наполягає на виконанні мініінвазивного втручання і за окремими показаннями — у хворих, які перебувають у тяжкому стані, спричиненому інтракраніальною кровотечею. Після впровадження методу емболізації з використанням спіралей балон-катетери застосовують лише під час виконання деконструктивних втручань — керованої оклюзії артерії, що несе АА. З 133 хворих, яким здійснено ендovasкулярну емболізацію церебральних АА за допомогою спіралей, 16 — оперовані повторно, у 2 — під час одного втручання емболізовані дві АА. З приводу розриву АА оперовані 97 пацієнтів, при асимптомному перебігу захворювання — 14, АА, що спричинили появу ізольованого мас-ефекту, емболізовані у 8. За відносно великих розмірів

шийки АА під час емболізації застосовували стент-асистуючу (у 3 хворих) або балон-асистуючу (у 2) техніку. Після вимкнення АА за допомогою спіралей повторний розрив аневризми не спостерігали (у строки від 1 міс до 4 років). Летальність при використанні СВ становила 9,7% (померли 13 хворих), у 6 — смерть зумовлена тяжкістю стану внаслідок інтракраніального крововиливу, у 7 — виникненням ускладнень під час здійснення операції.

За прийнятим у клініці алгоритмом лікувальної тактики при церебральних АА перевагу надають прямому вимкненню АА шляхом кліпування шийки, ендovasкулярну емболізацію з використанням спіралей і оклюзії артерії, що несе АА, балон-катетером здійснюють за підвищеного ризику виконання відкритого втручання (несприятлива локалізація АА, її морфологічні особливості, тяжкість стану пацієнта, наявність обтяжливих супутніх соматичних захворювань).

Особливо складними є АА заднього півкола артеріального кола великого мозку. Оптимальним методом вимкнення АА цієї локалізації є ендovasкулярний. Проте, він мало ефективний, навіть небезпечний за наявності фузиформних АА хребтової артерії (ХА) та задньо-нижньої артерії мозочка (ЗНАМ). Доведена ефективність застосування транскраніального способу хірургічного лікування АА зазначеної локалізації. АА сегмента V₄ ХА та АА ЗНАМ доступні для транскраніального хірургічного втручання. Воно оптимальне за наявності фузиформної аневризми ЗНАМ та ХА. Основними ускладненнями післяопераційного періоду при вимкненні АА ЗНАМ є прогресування ангіоспазму та виникнення тромбозу ЗНАМ, поглиблення розладів ліквородинаміки, що потребує хірургічної корекції.

В організаційному плані розв'язання проблеми лікування АА головного мозку на державному рівні можливе наступними шляхами:

- створення регіональних судинних центрів і їх забезпечення необхідним обладнанням;
- підготовка висококваліфікованих кадрів;
- впровадження уніфікованих протоколів надання медичної допомоги хворим при гострому порушенні кровообігу головного мозку;
- стандартизація медичної допомоги хворим з аневризматичним САК;
- тісна співпраця з регіональними неврологічними службами;
- удосконалення транскраніального та ендovasкулярного способів лікування АА.

Хірургічні втручання з приводу церебральних АА повинні виконуватися лише в нейрохірургічних центрах, оснащених відповідним сучасним діагностичним обладнанням (АКТ або МРТ, апаратурою для проведення цифрової субтракційної АГ, транскраніальної УЗДГ), технічним забезпеченням виконання мікрохірургічних операцій та інтвенційних нейрорадіологічних втручань. Важливе значення для досягнення позитивних результатів мікрохірургічного або ендovasкулярного лікування цієї патології має набуття достатнього рівня відповідної теоретичної та практичної підготовки спеціалістів, а також регулярне виконання таких операцій.

При амбулаторному огляді неврологами на консультацію до судинного нейрохірурга обов'язково слід

направляти хворих, у яких в анамнезі є відомості про перенесений геморагічний інсульт. За випадкового виявлення під час проведення КТ, МРТ ознак АА хворий обов'язково має бути консультований нейрохірургом.

Чітке розуміння патогенетичних механізмів судинної мозкової катастрофи у кожного хворого дає можливість підібрати найбільш ефективне лікування вже з перших годин захворювання, знизити смертність та частоту інвалідизації хворих, забезпечити сприятливий прогноз для життя.

Список літератури

1. Biumi F. Observatio V. Carotis ad receptaculum Vieusenil aneurysmatica etc. // *Observationes anatomicae, scholiis illustratae*. Anonymous, ed. — Milan: S. & J. Lichtmans, 1765. — P.373–379.
2. Blackall J. Observations on the nature and cure of dropsies. — 5th ed. — London: Longman & Co, 1813.
3. Brilstra E.H., Rinkel G.J.E., Van der Graaf Y. et al. Treatment of intracranial aneurysms by embolization with coils: a systematic review // *Stroke*. — 1999. — V.30. — P.470–476.
4. Byrne J.V., Molyneux A.J., Brennan R.P. et al. Embolization of recently ruptured intracranial aneurysms // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* — 1995. — V.59. — P.616–620.
5. Cheyne J. Cases of apoplexy and lethargy with observations on comatose patients. — London: Underwood, 1812.
6. Dandy W.E. Intracranial aneurysm of internal carotid artery, cured by operation // *Ann. Surg.* — 1938. — V.107. — P.654–657.
7. Dott N. Intracranial aneurysms: cerebral arterioradiography: surgical treatment // *Trans. Med. Chir. Soc. Edinb.* — 1932. — V.47. — P.219–240.
8. Guglielmi G., Vinuela F., Sepetke I. et al. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. I: Electrochemical basis, technique, and experimental results // *J. Neurosurg.* — 1991. — V.75. — P.1–7.
9. Guglielmi G., Vinuela F., Sepetke I. et al. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. II: Preliminary clinical experience // *J. Neurosurg.* — 1991. — V.75. — P.8–14.
10. Lanzino G., Wakhloo A.K., Fessler R.D. et al. Intervascular stents in for intracranial internal carotid and vertebral artery aneurysm: Preliminary clinical experience // *Neurosurg. Focus*. — 1998. — V.5. — P.1–8.
11. Molyneux A., Kerr R., Stratton I. et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial // *Lancet*. — 2002. — V.360. — P.1267–1274.
12. Moniz E. Aneurysme intra-cranien de la carotide interne droite rendu visible par l'arteriographie cerebrale // *Rev. Oto-Neuro-Ophthalmol.* — 1933. — V.11. — P.198–203.
13. Murayama Y., Nien Y.L., Duckwiler G.R. et al. Guglielmi detachable coil embolization of cerebral aneurysms: 11 years' experience // *J. Neurosurg.* — 2003. — V.98. — P.959–966.
14. Murayama Y., Vinuela F., et al. Bioabsorbable polymeric materials for embolization of intracranial aneurysms: A preliminary experimental study // *J Neurosurg.* — 2001. — V.94. — P.454–463.
15. Nichols D.A. Endovascular treatment of acutely ruptured intracranial aneurysm // *J. Neurosurg.* — 1993. — V.79. — P.1–2.
16. Quincke H. Die Lumbalpunktion des Hydrocephalus // *Berl. Klin. Wschr.* — 1891. — Bd.28. — S.955–958.
17. Vinuela F., Duckwiler G., Mawad M. Guglielmi detachable coil embolization of acute intracranial aneurysm: Perioperative anatomical and clinical outcome in 403 patients // *J. Neurosurg.* — 1997. — V.86. — P.475–482.
18. Wanke I., Doerfler A., Schoch B. et al. Treatment of wide-necked intracranial aneurysm with a self expanding stent system: Initial clinical experience // *AJNR*. — 2003. — V.24. — P.1192–1199.

Состояние и перспективы хирургического лечения артериальных аневризм головного мозга Цимейко О.А., Костюк М.Р., Мороз В.В., Скорохода И.И.

Проведен анализ результатов хирургического лечения разрыва артериальных аневризм головного мозга за 10 лет работы клиники сосудистой нейрохирургии. Приведены основные направления хирургического лечения указанной патологии, обоснованы приоритетные методы при различной локализации артериальных аневризм. Проанализированы перспективы дальнейшего развития сосудистой нейрохирургии и организации оказания медицинской помощи больным с аневризматическим субарахноидальным кровоизлиянием.

State and prospects of brain arterial aneurysm surgical treatment Tsimeyko O.A., Kostyuk M.R., Moroz V.V., Skorohoda I.I.

The surgical treatment results analysis of brain arterial aneurysm ruptures for ten years of clinic of vascular neurosurgery work are presented. Main directions of the indicated pathology surgical treatment and methods of priorities at different localization of brain arterial aneurysm are marked. The perspectives of vascular neurosurgery further development and organization of medical help giving to patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage are analyzed.