

ХІРУРГІЧНІ АСПЕКТИ КЛІПУВАННЯ АРТЕРІАЛЬНИХ АНЕВРИЗМ СЕРЕДНЬОЇ МОЗКОВОЇ АРТЕРІЇ

Ю.П. ЗОЗУЛЯ, В.В. ЧЕБУРАХІН

ДУ «Інститут нейрохірургії імені академіка А.П. Ромоданова 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 — 05.04.17

*Date of acceptance — 03.05.17

*Дата подачі рукопису — 05.04.17

*Дата ухвалення — 03.05.17

*Дата подачі рукописи — 05.04.17

*Дата одобрения к печати — 03.05.17

Мета роботи — вдосконалити методики хірургічного лікування артеріальних аневризм (АА) середньої мозкової артерії (СМА).

Матеріали та методи. Проаналізовано результати лікування 112 хворих. Усіх пацієнтів прооперовано з приводу аневризми СМА в ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України» в період з 2012 до 2015 рр. Вік хворих — від 32 до 72 років, середній вік — $(49,3 \pm 2,5)$ року. Більшість пацієнтів (66,7 %) належали до вікової групи 41–60 років. Клінічне обстеження передбачало оцінку неврологічного та соматичного статусу, нейроофтальмологічне та отоневрологічне обстеження, електрокардіографію, клінічні та біохімічні аналізи крові. Після неврологічного огляду виконували комп'ютерну томографію. Неврологічний статус пацієнтів оцінювали щодня. Окрім оцінки тяжкості загального стану, проводили оцінку стану свідомості за шкалою коми Глазго, вираженості загальномозкових, вогнищевих і менингеальних неврологічних симптомів. Результати оцінювали за радикальністю виключення АА СМА із кровоплину в різні періоди крововиливу.

Результати. У 95,7 % хворих, прооперованих у гострий період крововиливу, досягнуто радикального виключення аневризми з кровоотоку. Відмінності радикальності кліпування АА СМА в різні періоди розриву та за його відсутності були статистично незначущими ($p > 0,05$).

Висновки. Критеріями для проведення мікрохірургічного лікування АА СМА є морфометричні критерії при аневризмах з широкою шийкою, співвідношення шийки до тіла 1:3, розмір аневризми менше ніж 3 мм, наявність внутрішньомозкових гематом з мас-ефектом; інкорпорація гілки СМА в стінку купола аневризми. Необхідно також урахувати загальний стан хворого, клінічний перебіг захворювання, топографо-анатомічні особливості будови АА на

підставі даних нейровізуалізації (спірально комп'ютерна томографія, спіральна комп'ютерна томографія з ангіографією, церебральна ангіографія).

Ключові слова: артеріальні аневризми, середня мозкова артерія, церебральна ангіографія, кліпування, мікрохірургічне лікування.

Судинна нейрохірургія зазнала революційних вдосконалень, спрямованих на поліпшення результатів лікування пацієнтів з аневризмами головного мозку. Нові методи лікування і технічне забезпечення оперативних втручань змушують вносити корективи до стандартів медичної допомоги.

Дослідження ISAT [5, 9] показало, що ендovasкулярна емболізація спіралями розірваних внутрішньочерепних аневризм так само ефективна та безпечна, як мікрохірургічне кліпування, яке виконують протягом перших 72 год після розриву аневризми. Нині більшість аневризм вертебробазиллярної локалізації емболізують, тоді як біфуркаційні артеріальні аневризми (АА) середньої мозкової артерії (СМА) переважно кліпують (краще — протягом перших 24 год після розриву, що дає змогу знизити ризик повторного розриву) [5, 11, 12]. Внаслідок поліпшення нейровізуалізації зазначеної патології збільшується кількість пацієнтів, у котрих виявляють асимптомні внутрішньочерепні аневризми. Дослідження ISUIA дало змогу встановити, які пацієнти мають підлягати консервативному лікуванню, які — відкритій хірургії, а які — ендovasкулярному лікуванню [12]. У дослідженні BRAT (2015) встановлено, що більшість біфуркаційних аневризм СМА не придатні для простої емболізації спіралями через їх архітекtonіку, а саме наявність широкої шийки АА або відсутність шийки [10].

Аневризми СМА посідають третє місце за частотою після аневризм внутрішньої сонної артерії (ВСА) і передньої сполучної артерії (ПСА) [6]. За даними N. de Tribolet (2002), у пацієнтів з аневризмами судин головного мозку аневризми СМА діагностували в 25 % випадків. За даними Е. Злотника і спів-

авт. (1973), із 107 прооперованих аневризм частка аневризм СМА дорівнювала 18,7 % і вони посідали третє місце за частотою [1]. Із 1012 хворих з аневризмами судин головного мозку, прооперованих M.G. Yasargil (1984), аневризми СМА було виявлено у 184 (18,2 %) однаково часто з обох боків (по 92 аневризми) [7, 13]. За даними В.В. Лебедева і співавт. (1996), аневризми СМА діагностували у 19 % хворих [3]. У великому ретроспективному дослідженні T.J. Leipzig (2005) проаналізував історію хвороби 1262 хворих із 1694 аневризмами різної локалізації, зокрема з 409 (24,1 %) аневризмами СМА [4]. Отже, зазначена нейрохірургічна патологія потребує ретельного визначення хірургічного підходу та доопераційної підготовки.

Об'єкт дослідження — артеріальні аневризми середньої мозкової артерії.

Предмет дослідження — мікрохірургічне лікування аневризм середньої мозкової артерії.

Мета роботи — вдосконалити методику мікрохірургічного лікування аневризм середньої мозкової артерії.

Матеріали та методи

Проаналізовано результати лікування 112 хворих. Усіх пацієнтів прооперовано з приводу аневризми СМА в ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України» в період з 2012 до 2015 рр. Вік хворих — від 32 до 72 років, середній вік — $(49,3 \pm 2,5)$ року. Більшість пацієнтів (66,7 %) належали до вікової групи 41–60 років, тобто захворювання мало місце у найбільш працездатної групи населення.

Більшість пацієнтів були прооперовані з приводу розірваних аневризм — 98 (88 %), з них у строки до 14 днів від моменту крововиливу — 93 (табл. 1). Для зручності період до 14 днів від моменту крововиливу вважали го-стрим, понад 14 днів — «холодним».

Загальноклінічне обстеження проводили відповідно до загальноприйнятих протоколів

Чебурахін Валерій Валерійович
нейрохірург, аспірант відділення судинної патології
голови та шиї
ДУ «Інститут нейрохірургії імені А.П. Ромоданова»
НАМН України
Адреса: 04050, м. Київ, вул. П. Майбороди, 32
Тел. моб.: (097) 912-19-08
E-mail: dr.cheburakhin@gmail.com

Таблиця 1. Розподіл аневризм, прооперованих у різні терміни після крововиливу

Тривалість періоду після крововиливу, доба	Кількість хворих	
	Абс.	%
До 3	52	46,8
4–7	30	26,5
8–14	11	9,6
Понад 14	6	5,3
Нерозірвані аневризми	13	11,8

в умовах нейрохірургічного діагностичного комплексу ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України». Хворим, госпіталізованим у гострий період крововиливу, обстеження здійснювали в прискореному порядку. Після неврологічного огляду виконували комп'ютерну томографію (КТ). Залежно від отриманих даних визначали показання до діагностичної люмбальної пункції. Підтвердження наявності субарахноїдального крововиливу одним з методів було показанням до проведення термінового ангиографічного обстеження.

Клінічне обстеження передбачало оцінку неврологічного та соматичного статусу, нейроофтальмологічне та отоневрологічне обстеження, електрокардіографію, клінічні та біохімічні аналізи крові. Лабораторні дослідження проводили з акцентом на особливості системи гемостазу. Залежно від даних спіральної КТ (СКТ), СКТ з ангиографією (СКТ-АГ) та селективної церебральної ангиографії (ЦАГ) визначали показання до способу хірургічного лікування.

Неврологічний статус пацієнтів оцінювали щодня. Окрім оцінки тяжкості загального стану, проводили оцінку стану свідомості за шкалою коми Глазго, вираженості загально-мозкових, вогнищевих і менінгеальних неврологічних симптомів. Для оцінки тяжкості стану хворих у гострий період крововиливу використовували шкалу Hunt–Hess.

Післяопераційне неврологічне обстеження було обов'язковою складовою клінічного моніторингу, результати якого враховували при проведенні лікувально-діагностичних заходів. Особливу увагу приділяли виявам ранніх післяопераційних ускладнень або розвитку від-

строченого неврологічного дефіциту, спричиненого церебральним вазоспазмом.

Дані контрольного неврологічного огляду на момент виписки або переведення із стаціонару давали змогу оцінити ранні результати оперативних втручань з використанням 5-ступінчастої шкали результатів лікування Глазго.

Хірургічне лікування аневризм середньої мозкової артерії

Метою відкритого оперативного втручання було кліпування аневризми з повним виключенням її з кровообігу і збереженням адекватного кровотоку в артерії, яка несе.

Успішне кліпування АА СМА було виконано у 103 (91,9 %) хворих. У 3 (2,7 %) випадках не було можливості здійснити кліпування аневризми, тому було проведено трепінг при-відної судини. В 3 (2,7 %) випадках аневризму було кліповано із залишенням резидуальної шийки, ще в 3 — додатково вільним м'язовим клаптом зміцнено резидуальну частину АА (2,7 %).

Для доступу до аневризми зазвичай застосовували кістково-пластичну трепанацію. У більшості хворих перевагу віддавали птеріональному доступу. Використовували дугоподібний розріз шкіри в лобово-скроневій ділянці від виличної дуги до середньої лінії до межі з волосистою частиною голови. Скроневий м'яз відсепаровували і розсікали над місцем пропили за допомогою монополярної коагуляції. Краніотомії виконували електротрепаном з одного-трьох фрезових отворів. Після випилювання кісткового клаптя додатково проводили резекцію зовнішньої частини крила основної кістки. Виконували фіксацію твердої мозкової оболонки (ТМО) вузловими швами атравма-

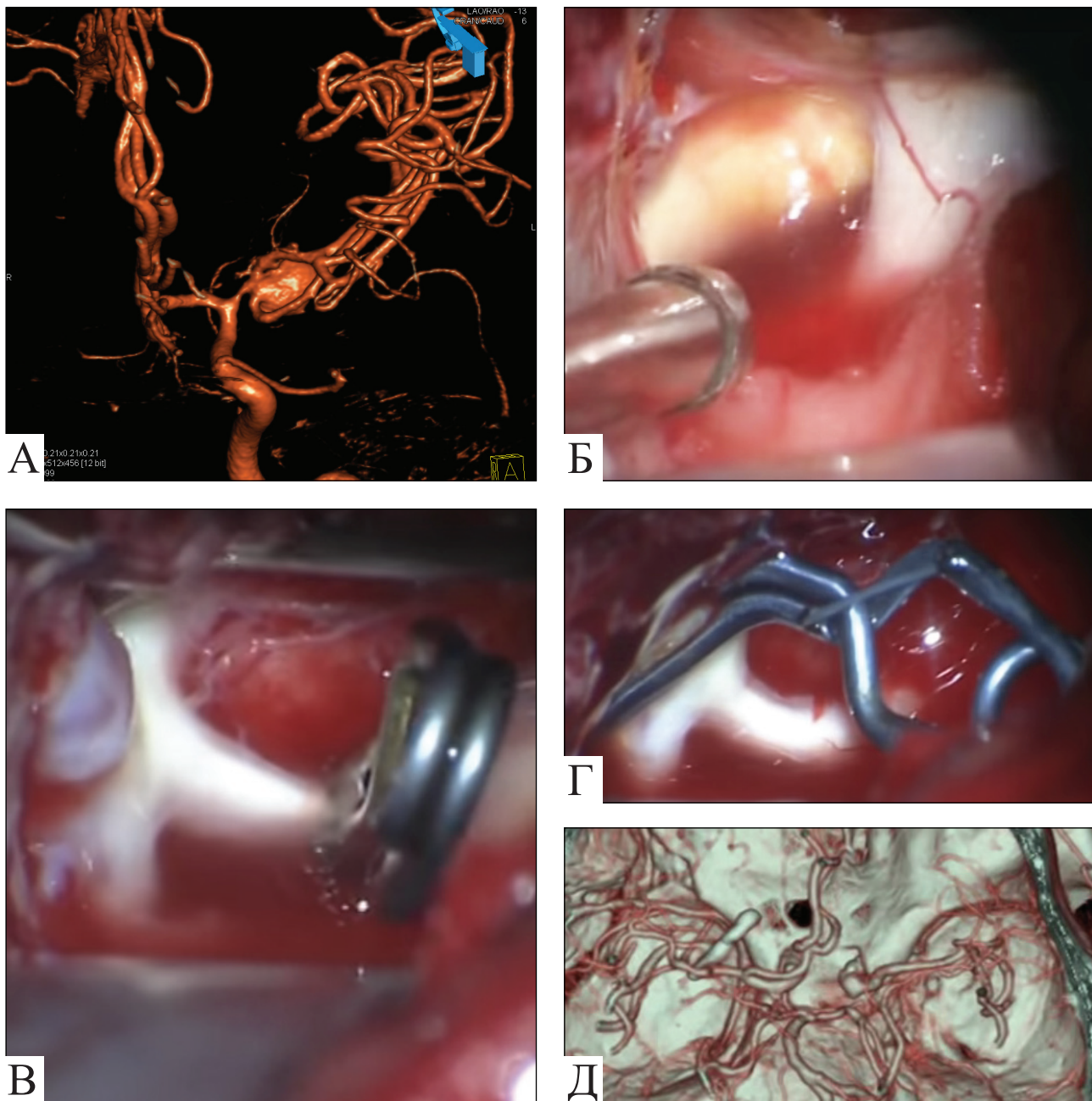


Рис 1. Приклад клінування аневризми біфуркації лівої середньої мозкової артерії при короткому M_1 -сегменті шляхом проксимальної дисекції сильвієвої щілини:
 А — 3D-селективна церебральна ангіографія; Б — підхід до опто-каротидного трикутника;
 В — виділення проксимальної ділянки M_1 -сегмента із візуалізацією пришийкової частки аневризми та накладанням тимчасового кліпса на M_1 -сегмент СМА; Г — клінування шийки аневризми; Д — післяопераційна спіральна комп'ютерна томографія з ангіографією. Контроль радикальності виключення аневризми

тичною ниткою по периметру трепанаційного вікна. ТМО розкривали дугоподібно.

Після розсічення ТМО встановлювали операційний мікроскоп і всі подальші маніпуляції здійснювали із застосуванням мікрохірургічної техніки та спеціального мікроінструментарію. Препарували сильвієву щілину залежно від протяжності M_1 -сегмента, напряму дна та тіла АА, форми, розмірів і місця розташуван-

ня аневризми. У разі короткого M_1 -сегмента (менше ніж 2 см), напрямі дна аневризми латерально та вгору в проекцію латеральної щілини і великих розмірах АА застосовували проксимальну дисекцію латеральної щілини з візуалізацією зорового нерва, опто-каротидного трикутника та проксимальних відділів ВСА. Вздовж останньої проводили поступову дисекцію арахноїдальних злук до біфуркації ВСА із

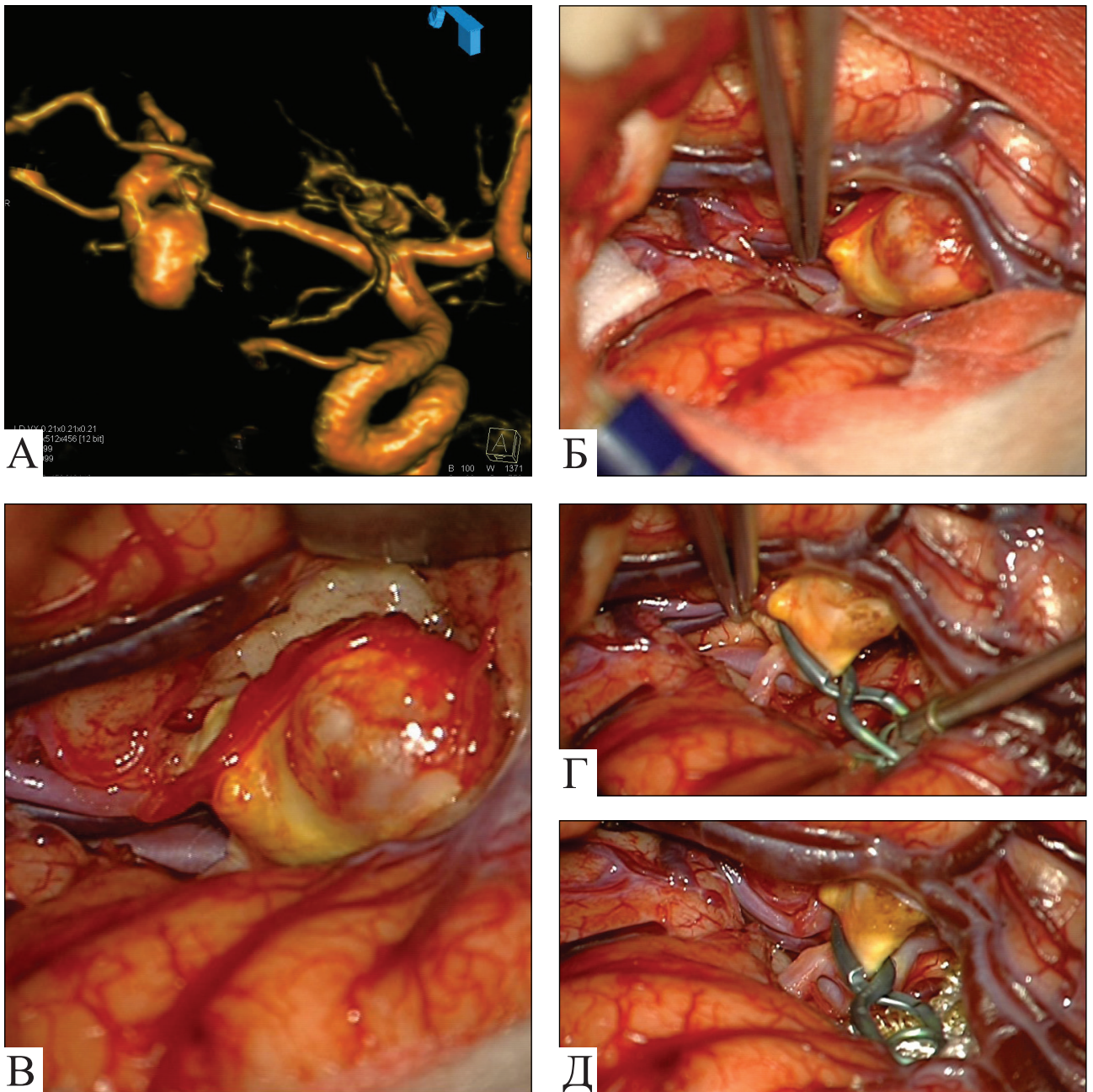


Рис 2. Приклад клінування аневризми біфуркації правої середньої мозкової артерії при довгому M_1 -сегменті шляхом дистальної (фокусної) дисекції силвієвої щілини:

А — 3D-селективна церебральна ангиографія; Б — підхід до тіла аневризми із виділенням дистальної частини M_1 -сегмента; В — виділення гілок середньої мозкової артерії із візуалізацією пришийкової частини аневризми; Г — клінування шийки аневризми із компресією скроневого стовбура середньої мозкової артерії; Д — перекладання кліпса із збереженням прохідності гілок середньої мозкової артерії та радикально виключеною аневризмою

виділенням M_1 -стовбура до його біфуркації та виділення місця відходження АА із візуалізацією M_2 -стовбурів проксимально (рис. 1).

У випадках довгого M_1 -сегмента (понад 2 см), якщо дно аневризми було спрямоване медіально та донизу, розміри АА становили менше ніж 10 мм, АА розташовувалася, починаючи від біфуркації M_1 -сегмента СМА і дистальніше, віддавали перевагу дистальній

фокусованій дисекції латеральної щілини, виходячи відразу на проекцію розташування АА, що мінімізувало тракцію мозку та давало змогу проводити контроль судини, яка несе, проксимальніше за розташування АА (рис. 2).

Обидва методи давали змогу знизити ризик інтраопераційних ускладнень, зокрема розриву АА. Аспірація ліквору протягом декількох хвилин зменшувала внутрішньоче-

Таблиця 2. Радикальність кліпування аневризм за даними контрольної ангіографії

Радикальність	Кількість спостережень			
	Гострий період	«Холодний» період	Нерозірвані аневризми	Усього
Радикальне кліпування	86	3	14	103
Резидуальна шийка	3	0	0	3
Кліпування привідної судини	1	1	1	3
Кліпування + Обгортання м'язом резидуальної шийки	3	0	0	3
Разом	93	4	15	112

репний тиск і створювала сприятливі умови для встановлення ретракторів.

Проведення ранньої операції сприяло ефективній санації згортків крові з базальних цистерн при розірваних АА. Це було можливо лише при переважно локальному їх скупченні. З обережністю відділяли згортки крові від аневризми і перфорантних артерій. У таких випадках до радикального видалення крові не прагнули.

У хворих з внутрішньомозковою гематомою, яка спричинила значний мас-ефект і гіпертензійно-дислокаційний синдром, основний етап операції розпочинали з часткового її видалення трансильвієвим доступом або проводячи кортікотомію зазвичай у проекції передньої третини середньої скроневої звивини, маніпулюючи аспіратором на відстані від передбачуваного місця розташування аневризми. Навіть часткове видалення гематоми та аспірація її рідкої частини значно поліпшували умови для доступу до аневризми і релаксації мозку. Остаточне видалення гематоми проводили після кліпування аневризми. Залишати гематому повністю інтактною до остаточного виключення аневризми з кровообігу або до тимчасового кліпування вважали недоцільним, оскільки напруження головного мозку ускладнювало доступ, підвищувало ризик пошкодження мозку шпателем, що могло призвести до ускладнень.

При прориві крові в шлуночкову систему з

її тампонадою виконували одно- чи двобічну вентрикулостомію з подальшим видаленням згортків крові шляхом локального фібринолізу. У двох спостереженнях виконали пряме вилучення згортків після проведення одно- чи двобічного доступу в проекції точки Кохера з обов'язковою ревізією третього шлуночка в ділянці отворів Монро для підтвердження міжшлуночкового сполучення. Одномоментно проводили кліпування аневризми. У післяопераційний період здійснювали зовнішнє вентрикулярне дренирування.

Для кліпування аневризми перевагу віддавали кліпсам типу *Yasargil*, виробництва *Aesculap i Diener* (Tutiingen, Німеччина) і *Sugita* виробництва *Mizuho Ind.* (Японія). Використовували як стандартні кліпси, так і мінікліпси різної конфігурації та розмірів.

Кліпуванню аневризми передувало препарування артерії, яка несе, проксимальніше і дистальніше від аневризми. Це давало змогу профілактично або після розвитку кровотечі застосовувати тимчасове чи подвійне кліпування типу «trapping». Проводячи кліпування аневризми, бранші кліпси прагнули орієнтувати по осі судини, проте в багатьох випадках це виявилось технічно неможливим. Кліпування аневризми визнавали коректним, якщо кінчики браншів кліпси заходили за край її шийки, не виникало перегинів, деформації або інших ознак стенозу судини, яка несе. У

хворих з аневризмами складної конфігурації для радикального кліпування використовували два кліпси і більше. У таких випадках допускали розташування кінчиків кліпса на самій аневризмі, якщо під впливом пульсових ударів крові кліпс залишався в надійно фіксованому положенні.

Для кліпування аневризми із широкою шийкою та невеликими розмірами обирали кліпс з вужчими браншами, що запобігало його зісковзуванню в умовах підвищеного систолічного тиску. В аневризми без чітко вираженої шийки проводили моделювання шийки за допомогою біполярної коагуляції та додатковими кліпсами. При широкій шийці виконували реконструктивне кліпування декількома кліпсами. Атеросклеротичні зміни шийки аневризми не були абсолютною перешкодою до її кліпування, хоча, як і при значному її витонченні, необхідно вживати запобіжні заходи.

Перед початком маніпуляцій на самій аневризмі завжди прагнули забезпечити проксимальний і дистальний контроль судини, яка несе. В деяких випадках це було складним завданням, оскільки стінка аневризми була щільно зрощена із судиною, яка несе, або її гілками.

Перед остаточним кліпуванням аневризми прагнули переконатися у відсутності значущих судин, які виходять із самої аневризми, від її шийки. У зв'язку з цим у більшості хворих проводили повне виділення купола аневризми. У разі ненавмисного кліпування дрібної перфорантної артерії або перегину артерії проводили репозицію кліпса в необхідне положення.

Радикальність виключення з кровообігу аневризми підтверджували за допомогою контактної інтраопераційної доплерографії, пункцією або розкриттям купола аневризматичного мішка з наступною додатковою коагуляцією. Відсутність крові при аспірації свідчила про успішне виключення аневризми з кровотоку. Аспірація крові, яка містилася в аневризмі, супроводжувалася повним або частковим колабуванням.

У 3 випадках виникли труднощі з кліпуванням шийки аневризми, зумовлені технічними складнощами, відходженням важливих артерій від шийки аневризми, зрощенням їх з куполом аневризми, великою ймовірністю компресії кліпсом судини яка несе, тому обгортали

залишкову частину мішка аневризми вільним фрагментом скроневого м'яза після неповного виключення АА з кровоплину кліпсом.

У пацієнтів з множинними аневризмами (9 спостережень) дотримувалися загальноприйнятої тактики для оперативного втручання на множинних аневризмах: прагнули спочатку кліпувати розірвану аневризму і, за можливості, одноетапно кліпувати решту аневризми, доступних з обраного хірургічного підходу. До операції локалізацію розірваної аневризми визначали за непрямими ознаками (скупчення крові в субарахноїдальних просторах) або за розташуванням змін на КТ. Ураховували також вогнищеві симптоми в момент крововиливу, локалізацію вазоспазму та форму АА за даними ЦАГ. Для підтвердження правильності вибору доступу під час операції звертали увагу на ознаки перенесеного САК і зовнішній вигляд аневризми.

Операцію закінчували за умови досягнення повноцінного гемостазу в рані. ТМО герметично ушивали атравматичною ниткою. Кістковий клапот укладали на місце та фіксували кістковими швами. М'які тканини зашивали пошарово із залишенням підапоневротичного дренажу на добу або без нього. У разі інтра-операційного розриву аневризми з вираженою реакцією мозку, передбачуваним наростанням набряку головного мозку кістковий клапот на місце не укладали, виконували пластику ТМО апоневрозом або штучною ТМО. Декомпресивну трепанацію виконано 8 пацієнтам. У гострий період декомпресивну краніоектомію черепа проведено 7 пацієнтам, у «холодний» період — 1. У подальшому пластику кісткового дефекту з використанням автокістки, кісткового цементу або титанової сітки виконували пацієнтам, які вижили.

У післяопераційний період для контролю радикальності кліпування аневризми всім пацієнтам виконували ЦАГ на 7-му добу та через 1 рік.

Результати

Результати оцінювали за радикальністю виключення АА САА із кровоплину в різні періоди крововиливу (табл. 2). У 95,7 % хворих, прооперованих у гострий період крововиливу, досягнуто радикального виключення

аневризми з кровотоку. При хірургічному лікуванні розірваних аневризм у «холодний» період та нерозірваних АА СМА радикальне реконструктивне кліпування аневризм виконано в 100,0 та 93,3 % випадків відповідно, а в цілому радикальне виключення — в 95,5 % спостережень.

Обговорення

Відмінності радикальності кліпування АА СМА в різні періоди розриву та за його відсутності були статистично незначущими ($p > 0,05$). Таким чином, радикальність кліпування аневризми не залежить від термінів проведення мікрохірургічної операції.

Висновки

1. Критеріями для проведення мікрохі-

рургічного лікування артеріальних аневризм середньої мозкової артерії є морфометричні критерії при аневризмах з широкою шийкою, співвідношення шийки до тіла 1:3, розмір аневризми менше ніж 3 мм, наявність внутрішньомозкових гематом з мас-ефектом; інкорпорація гілки середньої мозкової артерії в стінку купола аневризми. Необхідно також урахувати загальний стан хворого, клінічний перебіг захворювання, топографо-анатомічні особливості будови аневризми на підставі даних нейровізуалізації (спірально комп'ютерна томографія, спіральна комп'ютерна томографія з ангіографією, церебральна ангіографія).

2. Оптимізувати доступ до аневризми середньої мозкової артерії можна завдяки вибору адекватного методу дисекції (проксимальної або дистальної) латеральної щілини головного мозку при підході до місця розташування аневризми.

Список літератури

1. Ангиографическая диагностика сосудистых поражений и опухолей головного мозга / Э. Злотник, И. Антонов, З. Кастрицкая, Ф. Олешкевич. — Минск: Беларусь, 1973. — С. 17–23.
2. Гусев Е.И. Неврология / Е.И. Гусев, А.Н. Коновалов, Г.С. Бурд. — М.: Медицина, 2000. — С. 259–290.
3. Лебедев В.В. Клиника, диагностика и лечение внутричерепных артериальных аневризм востром периоде кровоизлияния / В.В. Лебедев, В.В. Крылов, В.Н. Шелковский. — М.: Медицина, 1996. — С. 43–51.
4. Analysis of intraoperative rupture in the surgical treatment of 1694 saccular aneurysms / T.J. Leipzig, J. Morgan, T.J. Horner [et al.] // *Neurosurg.* — 2005. — Vol. 56, N 3. — P. 455–468.
5. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion / A.J. Molyneux, R.S. Kerr, L.M. Yu [et al.], International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group // *Lancet.* — 2005. — Vol. 366 (9488). — P. 809–817.
6. Masson R.L. Jr. Aneurismal intracerebral hemorrhage / R.L. Masson Jr., Al. Day // *Neurosurg. Clin. N. Am.* — 1992. — N 3 (3). — P. 539–550.
7. Microneurosurgery / M.G. Yasargil, R.D. Smith, P.H. Young [et al.]. — Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1984. — Vol. 2. — P. 385.
8. Reynolds A. Bleeding patterns from ruptured intracranial aneurysms: an autopsy series of 205 patients / A. Reynolds, C.M. Shaw // *Surg. Neurol.* — 1981. — Vol. 15. — P. 232–235.
9. Risk of recurrent subarachnoid haemorrhage, death, or dependence and standardized mortality ratios after clipping or coiling of an intracranial aneurysm in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT): long-term follow-up / A.J. Molyneux, R.S. Kerr, J. Birks [et al.], ISAT Collaborators // *Lancet. Neurol.* — 2009. — N 8(5). — P. 427–433.
10. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial: 6-year results / R.F. Spetzler, C.G. McDougall, J.M. Zabramski [et al.] // *J. Neurosurg.* — 2015. — Vol. 123(3). — P. 609–617.
11. The pipeline embolization device for the intracranial treatment of aneurysms trial / P.K. Nelson, P. Lylyk, I. Szikora [et al.] // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* — 2011. — Vol. 32(1). — P. 34–40.
12. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment / D.O. Wiebers, J.P. Whisnant, J. Huston 3rd [et al.], International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators // *Lancet.* — 2003. — Vol. 362 (9378). — P. 103–110.
13. Yasargil M.G. Clinical considerations, surgery of the intracranial aneurysms and results / M.G. Yasargil. — Stuttgart; New York: Georg Thieme Verlag, Thieme Stratton Inc., 1984. — P. 979–994.

References

1. Zlotnik Je, Antonov I, Kastrickaja Z, Oleshkevich F. Angiograficheskaja diagnostika sosudistyh porazhenij i opuholej golovnogogo mozga (Rus). Minsk: Belarus, 1973: 17-23.
2. Gusev EI, Konovalov AN, Burd GS. Nevrologija (Rus). M.: Medicina, 2000: 259-90.
3. Lebedev VV, Krylov VV, Shelkovskij VN. Klinika, diagnostika i lechenie vnutricherepnyh arterialnyh anevrizm vostrom periode krovoizlijaniya (Rus). M.: Medicina, 1996: 43-51.
4. Leipzig TJ, Morgan J, Horner TJ, Payner T, Redelman K, Johnson CS. Analysis of Intraoperative Rupture in the Surgical Treatment of 1694 Saccular Aneurysms. Neurosurg. 2005;56,3:455-68.
5. Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, Clarke M, Sneade M, Yarnold JA, Sandercock P, International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion. Lancet. 2005;366(9488):809-17.
6. Masson RL Jr, Day Al. Aneurismal intracerebral hemorrhage. Neurosurg. Clin. N. Am. 1992; 3(3): 539-50.
7. Yasargil MG, Smith RD, Young PH, Teddy PJ, Roth P. Microneurosurgery, vol. 2. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1984:385.
8. Reynolds A, Shaw CM. Bleeding patterns from ruptured intracranial aneurysms: an autopsy series of 205 patients. Surg. Neurol. 1981;15:232-5.
9. Molyneux AJ, Kerr RS, Birks J, Ramzi N, Yarnold J, Sneade M, Rischmiller J, ISAT Collaborators. Risk of recurrent subarachnoid haemorrhage, death, or dependence and standardized mortality ratios after clipping or coiling of an intracranial aneurysm in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT): long-term follow-up. Lancet Neurol 2009;8(5):427-33.
10. Spetzler RF, McDougall CG, Zabramski JM, et al. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial: 6-year results. J. Neurosurg. 2015;123(3):609-17. doi: 10.3171/2014.9.JNS141749.
11. Nelson PK, Lylyk P, Szikora I, Wetzel SG, Wanke I, Fiorella D. The pipeline embolization device for the intracranial treatment of aneurysms trial. AJNR Am J. Neuroradiol. 2011;32(1):34-40. doi: 10.3174/ajnr.A2421.
12. Wiebers DO, Whisnant JP, Huston J 3rd et al., International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. Lancet. 2003;362(9378):103-10.
13. Yasargil MG. Clinical Considerations, Surgery of the Intracranial Aneurysms and Results. Stuttgart; New York: Georg Thieme Verlag, Thieme Stratton Inc., 1984: 979-994.

ХИРУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КЛИПИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ СРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ

Ю.А. ЗОЗУЛЯ, В.В. ЧЕБУРАХИН

ГУ «Институт нейрохирургии имени акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины», г. Киев

Цель работы — усовершенствовать методики хирургического лечения артериальных аневризм (АА) средней мозговой артерии (СМА).

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 112 больных. Все пациенты были прооперированных по поводу аневризмы СМА в ГУ «Институт нейрохирургии имени акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины» в период с 2012 по 2015 г. Возраст больных — от 32 до 72 лет, средний возраст — $(49,3 \pm 2,5)$ года. Большинство пациентов (66,7 %) относились к возрастной группе 41–60 лет. Клиническое обследование предусматривало оценку неврологического и соматического статуса, нейроофтальмологическое и отоневрологическое обследование, электрокардиографию, клинические и биохимические анализы крови. После неврологического осмотра выполняли компьютерную томографию. Неврологический статус пациентов оценивали ежедневно. Кроме оценки тяжести общего состояния, проводили оценку состояния сознания по шкале комы Глазго, выраженности общемозговой, очаговой и менингеальной неврологической симптоматики. Результаты оценивали по радикальности выключения АА СМА из кровотока в разные периоды кровоизлияния.

Результаты. У 95,7 % больных, прооперированных в острый период кровоизлияния, достигнуто радикального выключения аневризмы. Отличия в радикальности при клипировании

АА СМА в разные периоды разрыва и при его отсутствии были статистически незначимыми ($p > 0,05$).

Выводы. Критериями выбора к проведению микрохирургического лечения АА СМА являются морфометрические критерии при аневризмах с широкой шейкой, соотношение шейки к телу аневризмы 1:3, размер аневризмы менее 3 мм, наличие внутримозговых гематом с масс-эффектом, инкорпорация ветви СМА в стенку купола аневризмы. Необходимо также учитывать общее состояние больного, клиническое течение заболевания, топографо-анатомические особенности строения АА на основании данных нейровизуализации (спиральная компьютерная томография, спиральная компьютерная томография с ангиографией, церебральная ангиография).

Ключевые слова: артериальные аневризмы, средняя мозговая артерия, церебральная ангиография, клипирование, микрохирургическое лечение.

SURGICAL ASPECTS FOR CLIPPING ARTERIAL ANEURYSMS OF THE MIDDLE CEREBRAL ARTERY

YU.P. ZOZULYA, V.V. CHEBURAKHIN

SO «Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov of NAMS of Ukraine», Kyiv

Objective — to improve the methods of surgical treatment arterial aneurysms (AA) of the middle cerebral artery (MCA).

Materials and methods. This work is performed on the material of 112 patients with MCA aneurysms. Patients were treated at Academician A.P. Romodanov Neurosurgery Institute in the period from 2012 to 2015. The age of patients — from 32 to 72 years, the mean age of patients was (49.3 ± 2.5) years. Most of the patients (66.7 %) were in the age group 41–60 years. Concerning the results, they were evaluated according to the radical exclusion of AA MCA from the blood flow at different periods of hemorrhage.

Results. In 95.7 % patients operated during the acute period of hemorrhage, a total exclusion of aneurysms has been achieved. The differences for total clipping of AA MCA in different periods of rupture and in its absence were statistically insignificant ($p > 0.05$).

Conclusions. Criteria for choosing to perform microsurgical treatment MCA AA are morphometric criteria for wide neck aneurysms, the ratio of the neck to the body 1:3, the size of AA less than 3 mm, the presence of intracerebral hematoma with the existing mass effect, the incorporation one of the branches of the MCA into the wall of the dome AA. It is also necessary to take into the general criteria of neurosurgical data, depending on the general condition of the patient, the clinical course of the disease, topographic and anatomical X-rays features of the structure of AA, taking into account these neuroimaging methods (CT, CTA, DSA).

Key words: arterial aneurysms, middle cerebral artery, cerebral angiography, clipping, microsurgical treatment.