

ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ ОПЕРАТИВНОГО ДОСТУПУ ПРИ ОПЕРАЦІЯХ КЛІПУВАННЯ АРТЕРІАЛЬНИХ АНЕВРИЗМ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

С.О. ЛИТВАК

ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. 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 — 18.12.17**

*Дата подачі рукопису — 18.12.17

*Дата подачі рукописи — 18.12.17

***Date of acceptance — 14.02.18**

*Дата ухвалення — 14.02.18

*Дата одобрения к печати — 14.02.18

Мета роботи — індивідуалізувати краніотомічний етап при операціях кліпування артеріальних аневризм (АА) головного мозку (ГМ) з урахуванням топографо-анатомічних та клінічних особливостей.

Матеріали та методи. Проведено ретроспективний аналіз мікрохірургічних операцій при АА ГМ у 430 пацієнтів (244 (56,7 %) жінок та 186 (43,3 %) чоловіків), котрі перебували на лікуванні в ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України» у період з 1998 до 2016 р. Середній вік пацієнтів на момент встановлення діагнозу — 49 років. Комплекс діагностичних заходів передбачав клініко-неврологічне обстеження, інструментальні (нейровізуалізувальні та інвазивні) і лабораторні дослідження. В усіх хворих на момент госпіталізації мали місце клінічні вияви захворювання.

Результати. Геморагічний тип перебігу був у 372 (86,5 %) хворих, із них у гострий період розриву АА ГМ прооперовано 329 (76,5 %), у «холодний» період — 43 (10,0 %). АА, котрі не рвалися (58 (13,5 %)), мали такі клінічні вияви: гостре порушення мозкового кровообігу за ішемічним типом — 20 (4,7 %) випадків, псевдотуморозний перебіг — 34 (7,9 %), асимптомні АА — 4 (0,9 %). Локалізація АА ГМ: комплекс передньої мозкової передньої сполучної артерії — 145 (33,7 %) випадків, сегменти внутрішньої сонної артерії — 98 (22,8 %), біфуркація М₁-М₂-сегмента середньої мозкової артерії — 112 (26,1 %), дистальні відділи передньої мозкової артерії — 72 (16,7 %), біфуркація основної артерії — 3 (0,7 %). Проведено 94 (21,9 %) ургентні операції (за життєвими показаннями), 235 (54,6 %) термінових, 101 (23,5 %) планову. Застосовано такі краніотомічні доступи: передній міжпівкульний — у 64 (14,9 %) випадках,

стандартний птеріональний — у 208 (48,4 %), розширений птеріональний — у 104 (24,2 %), птеріональний за типом «key hole» — у 8 (1,9 %), орбітозигоматичний — у 6 (1,3 %), птеріональний з передньою кліноїдектомією — у 32 (7,4 %), підскроневий — у 8 (1,9 %).

Висновки. На вибір оптимального краніотомічного доступу при операціях кліпування АА ГМ впливають тип клінічних виявів захворювання, анатомічна форма та об'єм внутрішньочерепного крововиливу, локалізація і геометричні параметри самої аневризми, анатомічне співвідношення параметрів АА з кістковими структурами основи черепа.

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

DOI 10.26683/2304-9359-2018-1(23)-77-88

Артеріальні аневризми (АА) головного мозку (ГМ) діагностують у 50–80 % спостереженнях нетравматичного субарахноїдального крововиливу (САК), що становить 13–14 випадків на 100 тис. населення на рік [1, 5, 8]. Середній вік пацієнтів із САК аневризматичного походження — від 35 до 65 років [1, 5, 8]. Частота летальних наслідків розриву АА ГМ становить 32–67 % [1, 5, 6, 8]. Щорічний ризик розриву АА ГМ корелює з розмірами, формою і локалізацією АА [5].

Кліпування аневризми як базовий метод мікрохірургічних (МХ) оперативних втручань при АА ГМ та ендovasкулярні (ЕВ) операції — дві основні нейрохірургічні стратегії в лікуванні АА ГМ при всіх можливих варіантах клінічного перебігу цього захворювання [5, 10].

У 1885 р. V. Horsely (1857–1916) першим виконав «Hunterian ligation» (лігування Гюнтера) при гігантській АА внутрішньої сонної артерії (ВСА) [1–3]. Пізніше N. Dott (1897–1973) і H. Cushing (1869–1939) провели огортання стінок АА автом'язом. H. Cushing і W. Dandy (1886–1946) розробили дизайн кліпса, який давав змогу повністю блокувати шийку та/чи тіло аневризми, «виключаючи» її з кровотока. Першу операцію кліпування АА ВСА срібним V-подібним кліпсом виконав W. Dandy у 1937 р. [5]. Можливості кліпування АА ГМ з того часу суттєво змінилися, що пов'язано з науково-технічним розвитком медицини загалом та нейрохірургії як її галузі. Розроблено типи, моделі та конфігурації

кліпс для блокування АА, нові за оптичними, технічними та інформаційно-технологічними параметрами нейрохірургічні мікроскопи; створено та вдосконалено інструментарій для проведення операцій, упроваджено нові методи до-, інтра- та післяопераційної нейровізуалізації.

Змінилися уявлення щодо патогенезу АА ГМ, гострого порушення мозкового кровообігу (ГПМК), яке може виникати при розриві аневризми, ангіоспазму церебральних артерій як ускладнення САК аневризматичного походження та інших патологічних процесів, котрі супроводжують типову клінічну маніфестацію захворювання. На підставі результатів досліджень етіопатогенезу АА ГМ неодноразово змінювали тактику діагностики та лікування аневризми і наслідків її розриву [2, 4–6, 10].

Таким чином, кліпування АА ГМ залишається традиційною ефективною методикою лікування АА ГМ, яку реалізують шляхом виконання стандартної краніотомії (найчастіше застосовують птеріональний доступ) та використання кліпс різного розміру та конфігурації [3–5, 10]. Показник радикальності виключення АА з кровотока після операцій кліпування — 92–96 % при аневризмах «типової форми та локалізації» [3, 7]. Паралельно відбувався розвиток ендovasкулярної хірургії АА ГМ. Цей напрямок є високоефективним при диференційованому підході до показань до операції з урахуванням технічних можливостей методу [5]. Критерії вибору методу лікування аневризм чітко не визначено. Зазвичай ураховуються такі чинники, як локалізація, розмір і форма АА, тип клінічного перебігу захворювання, анатомічна форма крововиливу, тяжкість стану і вік пацієнта [5, 10].

Найбільш проблемну групу щодо вибору адекватного методу лікування з урахуванням

Литвак Світлана Олегівна
к. мед. н., лікар-нейрохірург
відділення нейрохірургічної патології судин голови та шийї ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад.
А.П. Ромоданова НАМН України»
Адреса: 04050, м. Київ, вул. П. Майбороди, 32
Тел. роб.: (063) 230-33-09
E-mail: dr.lytvak@gmail.com

ризиків і технічних можливостей обох методів хірургії становлять пацієнти з аневризмами, які мають широку шийку, великі розміри; атеросклеротичними змінами стінок ураженої аневризмою артерії чи самої аневризми; фузиформними змінами стінки АА; відходженням гілок церебральних артерій з тіла аневризми тощо. Наведені характеристики аневризми унеможливають чи значно ускладнюють проведення ендovasкулярного втручання, не даючи змоги провести «стандартне» кліпування шийки аневризми [5, 6, 10]. L. Nascimben і співавт. (1998) для виділення подібних аневризми із загальної вибірки за анатомічними та клінічними характеристиками запропонували термін «складна аневризма» (complex intracranial aneurysms) [3, 5].

Складна аневризма, яка має відносні протипоказання до ендovasкулярного методу через гемодинамічні (широка шийка, частково тромбоване тіло АА тощо) чи клінічні (компресія зорових і очорухових нервів, дислокаційний синдром унаслідок внутрішньомозкової гематоми при розриві АА тощо) характеристики, часто не може бути досягнута зі звичайного хірургічного доступу. Поняття «важкодоступність» АА ГМ зумовлене специфікою МХ (необхідністю етапів краніотомії, функціональної безпечності маніпуляцій у ділянці розташування АА та герметизації черепа) та анатомо-топографічними параметрами взаємного розташування аневризми з кістковими та нервовими структурами [1, 8, 9]. Найперспективніший напрямок у лікуванні складних АА ГМ полягає в комбінації різних методик (базальні доступи, етапне ремоделювання широкої шийки АА та уражених артеріальних сегментів церебральних артерій, кліпування з ендovasкулярним одномоментним втручанням в умовах гібридної рентгеноопераційної) [6, 10].

Частка складних аневризми, які потребують застосування базальних краніотомічних доступів, становить 5,0–14,4 % від усіх АА ГМ [2, 3, 5, 6]. Складні АА асоційовані з глибоким ступенем інвалідизації та летальними наслідками після лікування [1, 7, 10]. Особливості будови аневризми (величина, форма і розмір шийки, напрямок купола, кальциноз, атеросклеротичні зміни або стоншення стінок АА, «багатокамерність», наявність тромботичних

мас у порожнині аневризми, топографія аневризми щодо ураженого сегмента артерії та її гілок), анатомо-топографічна локалізація АА щодо кісток центральних відділів основи черепа (паракліноїдна і навколоселярна ділянки, верхівка піраміди скроневої кістки, зони скату) визначають найбільш технічно складну для нейрохірургії нозологічну групу АА ГМ, що потребує оптимізації краніотомічного етапу кліпування АА з урахуванням індивідуальних топографо-анатомічних характеристик пацієнта [5–7].

Мета роботи — індивідуалізувати краніотомічний етап при операціях кліпування артеріальних аневризми головного мозку з урахуванням топографо-анатомічних та клінічних особливостей.

Матеріали та методи

Проведено ретроспективний аналіз мікрохірургічних операцій при АА ГМ у 430 пацієнтів (244 (56,7 %) жінок та 186 (43,3 %) чоловіків), котрі перебували на лікуванні в ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України» у період з 01.01.98 р. до 31.11.16 р. Середній вік пацієнтів на момент встановлення діагнозу — 49 років.

Вибірка МХ-втручань при АА дистальних сегментів передньої мозкової артерії (ПМА) складалася із 72 (16,7 %) втручань, проведених за період з 1998 до 2016 р.

Усіх хворих було обстежено однорідно відповідно до державного протоколу надання допомоги хворим з АА ГМ (додаток до наказу МОЗ України № 317 від 13.06.2008. Шифр за МКХ-10 — I60.1).

Комплекс діагностичних заходів передбачав проведення клініко-неврологічного обстеження, інструментальних (нейровізуальних та інвазивних) і лабораторних досліджень. Використовували статистичні методи з оцінкою даних відповідно до існуючих стандартів (за шкалами Hunt–Hess, Fisher, Graeb, шкалою ком та наслідків Глазго, топографо-анатомічними та геометричними характеристиками).

Хворим проводили детальне неврологічне та загальноклінічне обстеження. Визначали наявність загальнономозкової, менінгеальної та вогнищевої неврологічної симптоматики. Стандартний комплекс лабораторних дослід-

Таблиця 1. Тяжкість стану хворих з аневризмами головного мозку на момент госпіталізації

Стан хворих за шкалою САК WFNS (1988 р.)			Абс.	%
Ступінь за WFNS	Шкала ком Глазго, бали	Неврологічний дефіцит *		
0	Нерозірвана АА		58	13,5
I	15	Немає	55	12,8
II	13–14	Немає	102	23,7
III	13–14	Є	136	31,6
IV	7–12	Є/немає	56	13,0
V	3–6	Є/немає	23	5,4

Примітка: * — неврологічний дефіцит (афазія, геміпарез, геміплегія, парези черепних нервів) не розглядалися за даною шкалою як «неврологічний дефіцит».

джен передбачав визначення групи крові, загальний та біохімічний аналіз крові, аналіз ліквору (за потреби), загальний аналіз сечі, коагулограму.

Показання до операції, стратегія і тактика втручання ґрунтувалися на особливостях клінічного перебігу захворювання та результатах нейровізуалізації: (мультиспіральна комп'ютерна томографія в стандартному та ангиографічному режимі (МСКТ, МСКТ-АГ), магнітно-резонансна томографія в стандартному та ангиографічному режимі (МРТ, МР-АГ). У всіх пацієнтів виконали церебральну ангиографію (ЦАГ).

Стан церебральної гемодинаміки та резерви колатерального кровообігу оцінювали при виконанні ультразвукової доплерографії (УЗДГ) судин голови та шиї, електроенцефалографії (ЕЕГ) з проведенням функціональних проб (проба Матаса/R. Matas).

Рациональність обраної краніотомії оцінювали за критеріями зіставлення «конуса» операційної рани (глибина рани та кути операційного поля: вертикальний, горизонтальний, проєкційний) з характеристиками патологічного процесу (геометричні параметри АА, анатомо-топографічні особливості локалізації АА щодо кісток центральних відділів основи черепа, особливості розташування ураженої аневризмою артерії та її гілок, об'єм та локалізація внутрішньочерепного крововиливу за його наявності). При плануванні оперативного втручання при ургентних і термінових опера-

ціях з приводу розриву АА ГМ розрахунок та порівняння необхідних параметрів для кожного з можливих у конкретній клінічній ситуації краніотомічних доступів проводили за допомогою пакета програмного забезпечення Adaptive Diagnostics до комп'ютерного томографа Aquilion Prime 160 (Toshiba, Японія).

При операціях кліпування АА ГМ використовували операційний мікроскоп Zeiss OPMI Pentero 900 (Carl Zeiss Meditec AG, Німеччина), інтраопераційний доплерограф Mizuho (Японія) з датчиком 20 МГц, аневризматичні кліпси Mizuho (Японія), мікрохірургічний інструментарій Mizuho (Японія), Aescular (Німеччина), краніотом Stryker (Німеччина), NSK Primado 2 (Японія).

Результати

Усі хворі на момент госпіталізації мали клінічні вияви захворювання. Геморагічний тип перебігу був у 372 (86,5 %) хворих, із них у гострий період розриву АА ГМ прооперовано 329 (76,5 %), у «холодний» період — 43 (10,0 %). АА, котрі не рвалися (58 (13,5 %)), мали такі клінічні вияви: гостре порушення мозкового кровообігу за ішемічним типом — 20 (4,7 %) випадків, псевдотуморозний перебіг — 34 (7,9 %). Асимптомні АА (4 (0,9 %)) були виявлені при обстеженні хворих з приводу «громоподібного» головного болю.

Хворі у гострому періоді ГПМК унаслідок розриву АА (n = 329) за анатомічним варіантом

Таблиця 2. Краніотомічні доступи до аневризми головного мозку

Локалізація аневризми	Краніотомія							Абс.	%		
	ПМД	ОЗД	СПД	РПД	Key hole	ППКЕ	ПСД				
ДВ ПМА	64	2	6	–	–	–	–	72	16,7		
ПМА–ПСА	–	–	72	47	–	26	–	145	33,7		
С ₆ : Офт–ВСА	–	2	–	–	–	4	–	98	6	22,8	1,4
С ₆ : ВГА–ВСА	–	–	–	–	–	2	–		2		0,5
С ₇ : ЗСА–ВСА	–	–	34	16	–	–	6		56		13
С ₇ : ПВА–ВСА	–	–	21	12	–	–	1		34		7,9
СМА	–	–	75	29	8	–	–	112	26,1		
ОА	–	2	–	–	–	–	1	3	0,7		
Усього	64	6	208	104	8	32	8	430	100,0		

Примітка: ДВ — дистальні відділи; ПМА — передня мозкова артерія; ПСА — передня сполучна артерія; ВСА — внутрішня сонна артерія; Офт — офтальмічний сегмент; ВГА — верхня гіпофізарна артерія; ЗСА — задня сполучна артерія; ПВА — передня ворсинчаста артерія; СМА — середня мозкова артерія; ОА — основна артерія. Доступи: ПМД — передній міжпівкульний; ОЗД — орбітозигоматичний; СПД — стандартний птеріональний; РПД — розширений птеріональний; Key hole — птеріональний за типом «key hole»; ППКЕ — птеріональний з передньою кліноїдектомією; ПСД — підскроневий.

внутрішньочерепного крововиливу розподілилися так: САК — 95 (28,9 %), САК з паренхіматозним крововиливом — 132 (40,1 %), САК і паренхіматозний крововилив з проривом крові у шлуночкову систему — 83 (25,2 %), САК та паренхіматозний крововилив з проривом крові у шлуночкову систему, ускладнений внутрішньою оклюзійною гідроцефалією, — 19 (5,8 %).

Тяжкість стану хворих при госпіталізації оцінювали за шкалою САК WFNS (табл. 1). Хворих у тяжкому та вкрай тяжкому стані оперували за життєвими показаннями. Показаннями до ургентних втручань були прогресування дислокаційного синдрому та ознаки прогресування гідроцефалії. У разі розриву АА ГМ, коли хворі перебували у тяжкому чи вкрай тяжкому стані, але не мали показань до ургентного втручання, застосовували консервативне лікування. Пацієнтів оперували з приводу розриву АА ГМ після стабілізації та поліпшення їх стану як мінімум до III ступеня за шкалою САК WFNS.

За локалізацією АА ГМ розподіл був та-

ким: комплекс ПМА–передньої сполучної артерії (ПМА–ПСА) — 145 (33,7 %) спостережень, сегменти ВСА — 98 (22,8 %), біфуркація М₁–М₂-сегмента середньої мозкової артерії (СМА) — 112 (26,1 %), дистальні відділи ПМА (ДВ ПМА) — 72 (16,7 %), біфуркація основної артерії — 3 (0,7 %). Більшість АА були мішкоподібними — 378 (87,9 %). Складні АА виявлено у 52 (12,1 %) хворих, множинні АА — у 32 (7,4 %).

Оперативний доступ — краніотомія як перший етап операції кліпування АА ГМ відповідав принципам створення максимально можливого простору для маніпуляцій на АА ГМ та за потреби в порожнині гематоми внаслідок розриву АА при мінімальній травматичності структур головного мозку. Дані щодо краніотомічних доступів наведено в табл. 2.

Проведено 94 (21,9 %) ургентні операції (за життєвими показаннями), 235 (54,6 %) термінових, 101 (23,5 %) планову (табл. 3).

Усі хворі (94 (21,7 %)), прооперовані за ургентними показаннями, перебували у го-

Таблиця 3. Розподіл аневризм головного мозку відповідно до терміну оперативного втручання

Локалізація аневризми	Термін виконання операції			Кількість	
	Ургентна	Термінова	Планова	Абс.	%
ДВ ПМА	–	60	12	72	16,7
ПМА–ПСА	50	43	52	145	33,7
ВСА	18	58	22	98	22,8
СМА	26	72	14	112	26,1
ОА	–	2	1	3	0,7
Усього	94	235	101	430	100,0

Примітка: ДВ — дистальні відділи; ПМА — передня мозкова артерія; ПСА — передня сполучна артерія; ВСА — внутрішня сонна артерія; СМА — середня мозкова артерія; ОА — основна артерія.

строуму періоді розриву АА ГМ (див. табл. 3). Ургентні одномоментні операції кліпування АА ГМ проведено у 85 (19,8 %) випадках (дренування шлуночкової системи ГМ з кліпуванням АА ГМ — у 19 (22,4 %), видалення внутрішньомозкової гематоми з кліпуванням АА ГМ — у 66 (77,6 %)), двохмоментні — у 9 (2,1 %). Життєвими показаннями до оперативного втручання у випадках розриву АА були внутрішньомозкові гематоми латеральної чи медіальної локалізації середнього (30–60 мл) або великого (понад 60 мл) розміру, які супроводжувалися набряком ГМ та дислокаційним синдромом ГМ (понад 6 мм). У 19 (22,4 %) спостереженнях кліпування АА ГМ було доповнене зовнішньою бівентрикулостомією (8 (8,5 %)) або зовнішньою вентрикулостомією одного з бічних шлуночків ГМ (11 (13,9 %)), що було спричинене проривом крові у шлуночкову систему ГМ різного ступеня вираженості за шкалою Graeb.

Двохмоментні операції полягали у виконанні першим етапом зовнішньої вентрикулостомії, другим — кліпування АА ГМ після стабілізації і поліпшення стану хворого. В цих спостереженнях проведено інтратекальну тромболітичну терапію розчином «Актилізе» у зв'язку з гемотампонадою шлуночкової системи ГМ.

У всіх спостереженнях ургентних операцій з приводу розриву АА ГМ застосовано розширений птеріональний краніотомічний доступ, що дало змогу видалити внутрішньо-

мозкову гематому та провести кліпування АА без ретракційної травми мозку.

Термінові показання до операцій кліпування АА ГМ були у хворих, котрі перебували у гострий період розриву АА. В цих спостереженнях оперативне втручання відкладали на нетривалий час (24–72 год) для уточнення діагнозу, проведення необхідних обстежень та доопераційної підготовки хворого. Анатомічні варіанти внутрішньочерепного крововиливу в цій підгрупі (n = 235) були такими: САК — 95 (40,4 %), САК з паренхіматозним крововиливом — 66 (28,1 %), САК і паренхіматозний крововилив з проривом крові в шлуночкову систему, який не перевищував за шкалою Graeb 5 балів — 74 (31,5 %).

При терміновому кліпуванні АА ДВ ПМА (60 (25,5 %)) було застосовано такі доступи: передній міжпівкульний (ПМД) — у 52 (22,1 %) випадках, орбітозигоматичний (ОЗД) — у 2 (0,9 %), стандартний птеріональний (СПД) — у 6 (2,5 %). Кліпування розриву АА ПМА–ПСА у всіх випадках проводили крізь СПД. При розриві 72 (30,6 %) АА СМА у 63 (26,8 %) хворих кліпування виконано із СПД. У 9 (3,8 %) спостереженнях при складних та гігантських АА використано розширений птеріональний (РПД). Розриви АА різних сегментів ВСА виявлено у 58 (24,7 %) спостереженнях. Застосовано такі доступи: СПД — у 40 (17,0 %) випадках, птеріональний з передньою кліноїдектомією (ППКЕ) — у 14 (6,0 %), підкроневий (ПСД) — у 3 (1,3 %), ОЗД — в 1 (0,4 %). При кліпуванні 2

(0,9 %) АА ОА у гострий період розриву в одному випадку застосовано ОЗД, в іншому — ПСД.

Варіанти краніотомічних доступів у підгрупі термінових оперативних втручань (n = 235): ПМД — 52 (22,1 %) випадки, СПД — 150 (63,8 %), ОЗД — 4 (1,7 %), ППКЕ — 14 (6,0 %), ПСД — 6 (2,6 %), РПД — 9 (3,8 %).

Планові оперативні втручання при АА ГМ виконано в 43 (42,6 %) пацієнтів у «холодний» період розриву АА: ПМА–ПСА — 25 (24,9 %), ДВ ПМА — 8 (7,9 %), ОА — 1 (0,9 %), СМА — 9 (8,9 %).

У 58 (57,4 %) спостереженнях хворі мали інші клінічні вияви з локалізацією АА в: ДВ

ПМА — 4 (3,9 %), офтальмічному сегменті ВСА — 4 (3,9 %), зовнішньої сонної артерії–ВСА — 18 (17,9 %), ПМА–ПСА — 27 (26,8 %), СМА — 5 (4,9 %).

Краніотомічні доступи, застосовані при планових операціях: СПД — у 58 (57,5 %) спостереженнях, ППКЕ — у 18 (17,9 %), птеріональний за типом «key hole» — у 8 (7,9 %), ПМД — у 12 (11,9 %), ПСД — у 4 (3,9 %). В 1 (0,9 %) випадку використано РПД при множинних АА СМА (складна багатокамерна АА біфуркації М₁–М₂-сегмента СМА та дві малі АА М₁-сегмента тієї самої СМА) (рисунок).

У разі планових операцій для плануван-

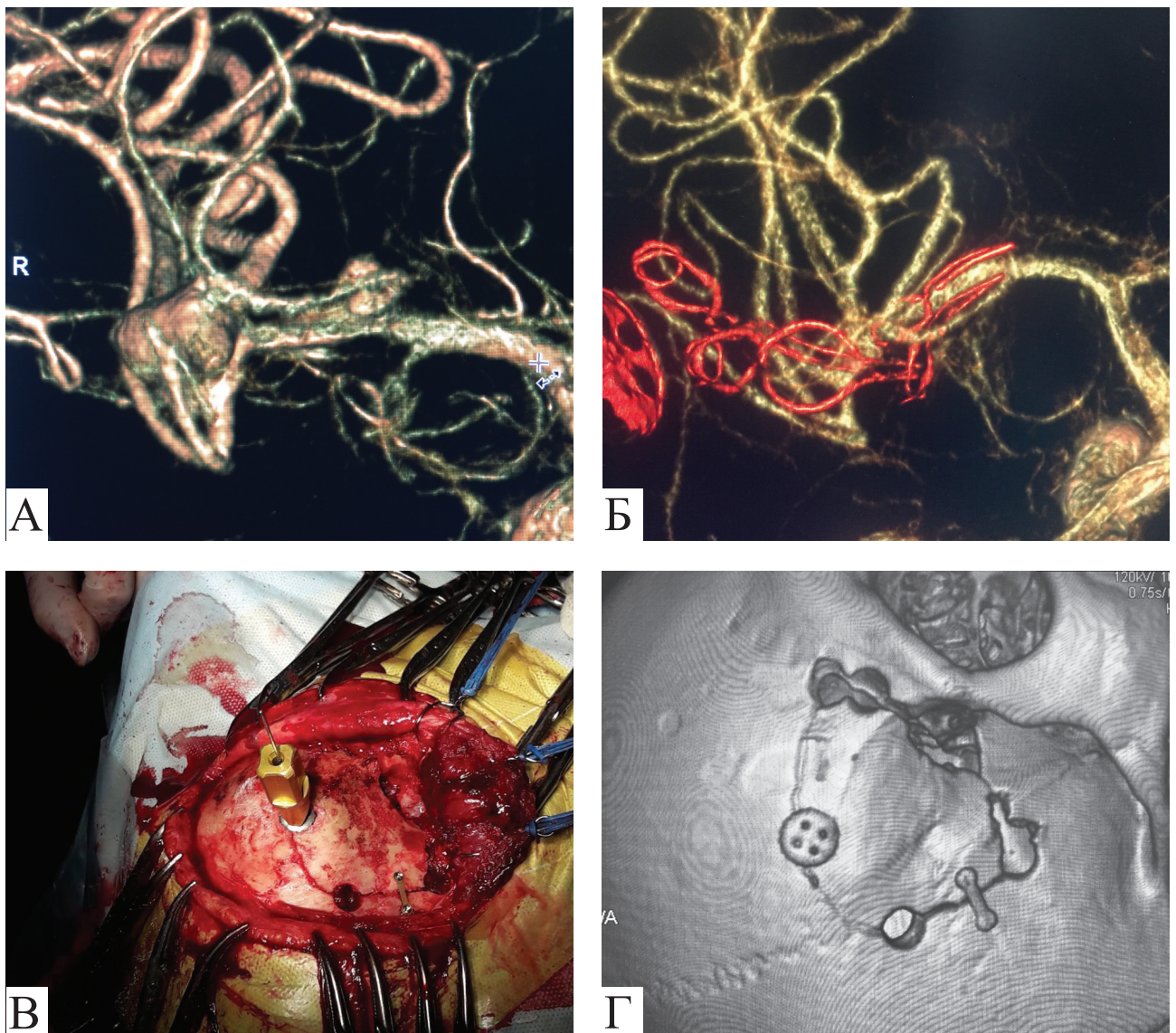


Рисунок. А — 3D ЦАГ, множинні АА СМА справа; Б — 3D ЦАГ на 6-ту добу після операції, збережена прохідність М₁–М₂-стовбурів та гілок СМА, в проекції АА міні кліпсів (ремодельовання біфуркації М₁–М₂ 2-ма кліпсами Standard and Fenestrated type Mizuho (Японія); повздовж М₁-сегмента в проекції АА — міні кліпсів Mini type Mizuho (Японія); В — етап фіксації кісткового клантя після РПД (neurosurgical osteosynthesis system, Evonos GmbH (Німеччина)); Г — МСКТ ГМ після РПД

Таблиця 4. Геометричні параметри «конуса» операційної рани

Краніотомія	Параметри операційної рани		
	Кут операційного поля, °		
		горизонтальний	вертикальний
Аневризми ВСА (С ₅ -сегмент)			
СПК	65–60	23,0 ± 4,5 (27,5)	17,5 ± 4,5 (22,0)
ППКЕ	55–40	32,0 ± 4,5 (37,5)	20,5 ± 4,5 (25,0)
ОЗД	30–18	50,0 ± 35,5 (85,5)	76,5 ± 4,5 (81,0)
Аневризми ВСА (С ₆ -сегмент)			
СПК	50–45	20,0 ± 3,5 (23,5)	16,5 ± 3,5 (20,0)
ППКЕ	40–35	28,0 ± 3,5 (31,5)	19,5 ± 3,5 (23,0)
ОЗД	30–18	45,0 ± 32,5 (72,5)	74,5 ± 3,5 (78,0)
ПСД	48–42	55,0 ± 43,5 (98,5)	65,5 ± 23,5 (79,0)
Аневризми комплексу ПМА–ПСА			
СПК	52–69	40,0 ± 9,5 (49,5)	12,5 ± 3,5 (16,0)
ППКЕ	53–42	30,0 ± 4,5 (34,5)	21,5 ± 4,5 (26,0)
ОЗД	54–41	63,0 ± 11,5 (74,5)	29,5 ± 8,5 (38,0)
Аневризми верхівки ОА			
СПК	69–53	10–15	9–13
ППКЕ	50–42	18–25	15–21
ОЗД	30–18	22–28	17–22
ПСД	64–55	95–135	60–85

Примітка: * — наведено максимальну та мінімальну глибину. ВСА — внутрішня сонна артерія; ПМА — передня мозкова артерія; ПСА — передня сполучна артерія; ОА — основна артерія; СПК — стандартна птеріональна краніотомія. Доступи: ППКЕ — птеріональний з передньою кліноїдектомією; ПСД — підкроневий; ОЗД — орбітозигоматичний. У дужках наведено максимальну величину показника.

ня адекватного оперативного доступу при АА складних анатомічних форм у деяких випадках було виготовлено (за допомогою 3D-принтера) моделі кісток основи черепа та самої АА за нейровізуалізуальними (МСКТ, ЦАГ, МСКТ-АГ) характеристиками пацієнтів. За цими моделями проводили розрахунки основних параметрів запланованої краніотомії. Відомо, що зона доступності при виконанні МХ-етапу операції кліпування АА ГМ

обмежена краніотомічним етапом втручання, що пов'язано з геометричними параметрами операційного доступу (табл. 4).

Обговорення

Кліпування АА ГМ належить до особливих видів оперативних втручань — мікрорургічних, що зумовлено необхідністю застосування оптичних (збільшувальних) приладів

та спеціалізованого інструментарію, та складається з трьох етапів: оперативного доступу (роз'єднання тканин тощо), способу впливу на орган чи патологічний процес (тракція ГМ, хірургічні маніпуляції при виділенні аневризми, її кліпування) та виходу (відновлення цілісності тканин, розітнутих при виконанні оперативного доступу). Особливістю хірургічного методу є те, що, крім вираженого лікувального ефекту, його застосування завжди супроводжується операційною травмою. Одним із способів підвищення ефективності хірургічного лікування є зведення до мінімуму явищ операційної травми.

Залежно від терміновості кліпування АА ГМ, яке є радикальним оперативним втручанням, виконують екстренно (ургентно), терміново чи планово. Операції кліпування АА ГМ можуть бути первинними (виконуватися вперше), повторними (виконуватися при нерадикальності або рецидиві АА після первинного мікрохірургічного чи ендоваскулярного оперативного втручання) та етапними (виконуватися послідовно з інтервалом у випадках, коли одномоментне кліпування всіх виявлених АА технічно неможливе, якщо через тяжкий стан пацієнта при розриві АА виникає необхідність у поступовому формуванні результатів операції, у випадках множинних АА, коли технічно неможливо одночасно застосувати ендоваскулярну і мікрохірургічну технології). Етапні операції при кліпуванні АА ГМ можуть бути одномоментними, двохмоментними (двохетапними) чи багатоетапними.

Визначення термінів та етапності проведення хірургічного лікування АА ГМ впливає на тактику виконання операції, зокрема вибір варіанта краніотомії, мікрохірургічного коридору та способу деваскуляризації АА і закриття операційної рани. Індивідуальний підхід до вибору краніотомії шляхом об'єктивізації геометричних критеріїв операційної рани, зменшення явищ операційної травми та урахування клінічних особливостей перебігу захворювання при операціях кліпування АА ГМ може підвищити ефективність операції.

На вибір розміру та варіанта краніотомії за рекомендованими критеріями оцінки оперативного доступу за Л.Ю. Созон-Ярошевичем впливали такі чинники, як напрямок осі дії; глибина рани; кут операційної дії; кут нахилу

осі оперативної дії та зона доступності. При виконанні будь-яких краніотомічних доступів керувалися принципами анатомічної доступності, фізіологічної дозволеності та технічної можливості. При врахуванні зазначених параметрів рекомендований розмір кісткового вікна СПК 4×5 см за «The neurosurgical atlas by Aaron Cohen-Gadol» (2018) при операціях кліпування АА ГМ був достатнім. Його застосували у більшості спостережень. Необхідність у виконанні розширеної за розмірами кісткового клаптя птеріональної краніотомії (ПТК) виникла у 104 (24,2 %) хворих, більшість з них (94) потребували ургентних оперативних втручань, у решті спостережень мали місце складні АА ГМ, що ставить під сумнів «універсальність» ПТК при кліпуванні АА ГМ. При локалізації АА у ДВ ПМА застосування ПТК значно обмежене за параметром відстані від АА до дна передньої черепної ямки (ПЧЯ) та комплексу ПМА–ПСА. Аневризми, розташовані на відстані близько 1,5 см від дна ПЧЯ та близько 2,0 см від комплексу ПМА–ПСА, можуть бути прооперовані з СПК, в інших випадках доцільно використовувати ПМД.

До базальних доступів, які застосовують у судинній нейрохірургії, належать інфратемпоральні: орбітозигоматичні, орбітозигоматичні трансклавернозні, преаурикулярні субтемпоральні інфратемпоральні, передні, середні і задні інфратемпоральні; доступи через дно середньої черепної ямки (доступи Kawase); транспірамідні та комбіновані транспетрозальні: транскохлеарні, ретролабиринтні, транслабиринтні варіанти та вкрай латеральні транскондилярні [2, 5, 7, 8]. У проведеному дослідженні обґрунтовано застосування: ОЗД (6 (1,3 %)), ППКЕ (32 (7,4 %)), ПСД (8 (1,9 %)) у випадках лікування важкодоступних та складних АА ГМ (кліноїдного та офтальмічного сегментів ВСА, А₁-сегмента ПМА і комплексу ПМА–ПСА з високим розташуванням купола аневризми великого чи гігантського розміру, ОА, гирла Р₁-сегмента задньої мозкової артерії та устя верхньої мозочкової артерії). Базальні доступи з резекцією кісткових структур основи черепа забезпечували візуалізацію відповідного артеріального сегмента, створювали умови для виконання маніпуляцій на аневризмі, зменшували глибину операційної рани і полегшували тракцію ГМ,

що обґрунтовує доцільність їх застосування при операціях кліпування «складних» АА.

Перевагами орбітозигоматичного та орбітоптеріонального з передньою кліноїдектомією доступів, порівняно з класичним птеріональним, було збільшення простору для маніпуляцій та «хірургічної доступності» до артерій переднього напівкільця артеріального кола ГМ та паракліноїдних АА за рахунок резекції сфеноорбітальної частини передньолатеральних відділів основи черепа, які заважають адекватній візуалізації зазначених судинних структур при ПТК (див. табл. 4). При виконанні ОЗД відзначено збільшення вертикального кута атаки, що полегшувало візуалізацію шийки АА, А₁- і А₂-сегмента з іпси- та контралатеральних боків ПМА, забезпечувало додатковий простір для дисекції і можливість за потреби здійснити проксимальний контроль (тимчасове кліпування ураженої АА артерії).

Збільшення кутів операційної дії при зменшенні операційної травми при ОЗД можна досягти при виконанні розширеного птеріонального доступу, доповнюючи його передньою кліноїдектомією (ПКЕ). Екстрадуральна техніка ПКЕ була запропонована в 1983 р. V.V. Dolenc як частина транскавернозного доступу [8]. Резекція переднього нахилоного відростка і зорової розпірки є важливим елементом базального доступу при підході до кліноїдного сегмента ВСА, каротидної порожнини, гирла офтальмічної артерії, особливо у випадках її розташування нижче за дистальне кільце. При доступі до шийки низькорозташованих каротидно-офтальмічних АА рекомендовано доповнювати ПКЕ мобілізацією устя очної або гіпофізарної артерій. Передньолатеральні базальні доступи дають змогу відкривати оптикокаротидний і ретрокаротидний проміжки знизу, спереду та збоку, змінюючи кути огляду АА, уражених сегментів церебральних артерій без додаткової тракції мозку.

Список літератури

1. Годков И.М. Факторы риска интраоперационных осложнений в хирургии церебральных аневризм [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И.М. Годков. — М., 2009. — 30 с.
2. Крылов В.В. Хирургическое лечение больных с раз-

Висновки

1. Вибір оптимальної краніотомії при операціях кліпування аневризм головного мозку має бути індивідуалізованим з урахуванням клінічних виявів захворювання, анатомічної форми та об'єму внутрішньочерепного крововиливу, локалізації, геометричних параметрів аневризми, анатомічного співвідношення параметрів аневризми з кістковими структурами основи черепа.

2. Мікрохірургічні втручання, виконані за життєвими показаннями при розриві аневризм головного мозку зазвичай потребували операції кліпування аневризм з одночасним дренажуванням шлуночкової системи головного мозку чи видаленням внутрішньомозкової гематоми із застосуванням розширеного птеріонального краніотомічного доступу.

3. Краніотомічні доступи до аневризм головного мозку при операціях кліпування аневризм за терміновими показаннями різні. Їх вибір залежить від локалізації та геометричних параметрів аневризми.

4. Застосування базальних доступів змінює операційний кут хірургічних маніпуляцій на аневризмі без додаткової тракції мозку при складних аневризмах головного мозку та може бути достатнім для забезпечення умов для накладання анастомозів у випадках їх необхідності при операціях кліпування складних аневризм головного мозку.

5. Створення віртуальної чи пластичної моделі кісток основи черепа та аневризми на підставі даних нейровізуалізації (МСКТ, ЦАГ, МСКТ-АГ) відкриває нові можливості щодо вибору раціональної краніотомії, обґрунтовуючи доцільність та безпечність застосування малоінвазивних за типом «key hole» чи розширених базальних доступів при виконанні планових оперативних втручань з приводу аневризм головного мозку.

ривами аневризм вертебробазилярного басейна [Текст] / В.В. Крылов, Е.Е. Завалишин // Нейрохирургия. — 2010. — № 2. — С. 14–25.

3. Микрохирургия аневризм головного мозга / Под ред. В.В. Крылова. — М.: Новое время, 2011. — 536 с: ил.
4. Сенько И.В. Микрохирургия аневризм комплекса передней мозговой артерии и передней соедини-

- тельной артерии в остром периоде кровоизлияния [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И.В. Сенько. — М., 2012. — 28 с.
5. Хирургия аневризм головного мозга: Рук-во в 3 т. [Текст] / Под ред. В.В. Крылова. — М.: Изд-во Т.А. Алексеева, 2011. — 2012 с.
 6. Andaluz N. Treatment strategies for complex intracranial aneurysms: review of a 12-year experience [Text] / N. Andaluz, M. Zuccarello // Skull Base. — 2011. — Vol. 21, N 4. — P. 233–242.
 7. Blackburn S.L. Endovascular and surgical treatment of unruptured MCA aneurysms: meta-analysis and review of the literature / S. L. Blackburn, A.M. Abdelazim // Stroke Res. Treat. — 2014. — Vol. 2014. — P. 348147.
 8. Buell T. Optimizing the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Lessons learned and future directions [Text] / T. Buell, D. Ding // J. Neuro. Rural. Pract. — 2014. — Vol. 5, N 2. — P. 108–110.
 9. Chalouhi N. Stent-assisted coiling of intracranial aneurysms: predictors of complications, recanalization, and outcome in 508 cases [Text] / N. Chalouhi, P. Jabbour // Stroke. — 2013. — Vol. 44, N 5. — P. 1348–1353.
 10. Piotin M. Balloons and stents in the endovascular treatment of cerebral aneurysms: vascular anatomy remodeled [Text] / M. Piotin, R. Blanc // Front. Neurol. — 2014. — Vol. 5. — P. 41–50.

References

1. Godkov IM. Faktory riska intraoperacionnyh oslozhenij v hirurgii cerebralnyh anevrizm. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk (Rus). Moscow, 2009:30.
2. Krylov VV, Zavalishin EE Hirurgicheskoe lechenie bol'nyh s razryvami anevrizm vertebrobaziljarnogo bassejna (Rus). Nejrohrurgija (Rus). 2010;2:14-25.
3. Mikrohirurgija anevrizm golovnogogo mozga. Pod red. VV Krylova (Rus). Moscow: Novoe vremja, 2011:536.
4. Senko IV. Mikrohirurgija anevrizm kompleksa perednej mozgovoj arterii i perednej soedinitelnoj arterii v ostrom periode krovoizlijaniya. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk (Rus). Moscow, 2012:28.
5. Hirurgija anevrizm golovnogogo mozga: Rukovodstvo v 3 t. Pod red. VV Krylova (Rus). Moscow: Izd-vo TA Alexseeva, 2011:2012.
6. Andaluz N, Zuccarello M. Treatment strategies for complex intracranial aneurysms: review of a 12-year experience. Skull Base. 2011;21,4:233-42.
7. Blackburn SL, Abdelazim AM. Endovascular and surgical treatment of unruptured MCA aneurysms: meta-analysis and review of the literature. Stroke Res Treat. 2014;2014:348147.
8. Buell T, Ding D. Optimizing the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Lessons learned and future directions. J Neuro Rural Pract. 2014;5,2:108-10.
9. Chalouhi N, Jabbour P. Stent-assisted coiling of intracranial aneurysms: predictors of complications, recanalization, and outcome in 508 cases. Stroke. 2013;44,5:1348-53. doi: 10.1161/STROKEA-HA.111.000641. Epub 2013 Mar 19.
10. Piotin M, Blanc R. Balloons and stents in the endovascular treatment of cerebral aneurysms: vascular anatomy remodeled. Front. Neurol. 2014;5:41-50. Ref: <https://goo.gl/zE96NL>.

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО ДОСТУПА ПРИ ОПЕРАЦИЯХ КЛИППИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ ГОЛОВНОГО МОЗГА

С.О. ЛИТВАК

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

Цель работы — индивидуализировать краниотомичный этап при операциях клиппирования артериальных аневризм (АА) головного мозга (ГМ) с учетом топографо-анатомических и клинических особенностей.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ микрохирургических операций при АА ГМ у 430 пациентов (244 (56,7 %) женщин и 186 (43,3 %) мужчин), находившихся на лечении в ГУ «Институт нейрохирургии имени акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины» в период с 1998 по 2016 г. Средний возраст пациентов на момент установления диагноза — 49 лет. Комплекс диагностических мероприятий предусматривал клинико-неврологическое обследование, инструментальные (нейровизуализирующие, инвазивные) и лабораторные исследования. У всех больных на момент госпитализации имели место клинические проявления заболевания.

Результаты. Геморрагический тип течения был у 372 (86,5 %) больных, из них в острый период разрыва АА ГМ прооперированы 329 (76,5 %), в «холодный» период — 43 (10,0 %). АА,

которые не разорвались (58 (13,5 %)), имели такие клинические проявления: острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу — 20 (4,7 %) случаев, псевдотуморозное течение — 34 (7,9 %), асимптомные АА — 4 (0,9 %). Локализация АА ГМ: комплекс передней мозговой передней соединительной артерии — 145 (33,7 %) случаев, сегменты внутренней сонной артерии — 98 (22,8 %), бифуркация М₁–М₂-сегмента средней мозговой артерии — 112 (26,1 %), дистальные отделы передней мозговой артерии — 72 (16,7 %), бифуркация основной артерии — 3 (0,7 %). Проведено 94 (21,9 %) urgentные операции (по жизненным показаниям), 235 (54,6 %) срочных, 101 (23,5 %) плановую. Применили такие краниотомические доступы: передний межполушарный — в 64 (14,9 %) случаях, стандартный птериональный — в 208 (48,4 %), расширенный птериональный — в 104 (24,2 %), по типу «key hole» — в 8 (1,9 %), орбитозигматичный — в 6 (1,3 %), птериональный с передней клиноидэктомией — в 32 (7,4 %), подвисочный — в 8 (1,9 %).

Выводы. На выбор оптимального краниотомического доступа при операциях клипирования АА ГМ влияют тип клинических проявлений заболевания, анатомическая форма и объем внутримозгового кровоизлияния, локализация и геометрические параметры самой аневризмы, анатомическое соотношение параметров АА с костными структурами основания черепа.

Ключевые слова: артериальная аневризма, хирургическое лечение, головной мозг.

INDIVIDUALIZATION OF THE OPERATIVE ACCESS IN CEREBRAL ANEURYSMS CLIPPING

S.O. LYTVAK

The SI «Romodanov Neurosurgery Institute NAMS of Ukraine», Kyiv

Objective — to individualize the craniotomy stage during cerebral aneurysm (CA) clipping taking into account topographic-anatomical and clinical features.

Materials and methods. A retrospective analysis of microsurgical operations on CA in 430 patients (244 (56.7 %) women and 186 (43.3 %) men) who were treated at the SI «Romodanov Neurosurgery Institute» in the period from 1998 to 2016 was made. The average age of patients at the first diagnosis was 49 years. The complex of diagnostic measures included clinical neurological examination, instrumental (neuroimaging and invasive) and laboratory research. All patients had clinical manifestations of the disease at the time of hospitalization.

Results. Hemorrhagic type of the disease was in 372 (86.5 %) patients. There are 329 (76.5 %) patients were operated in acute period, 43 (10.0 %) — in cold. The following clinical manifestations were observed in non-ruptured CA (58 (13.5 %)): acute cerebrovascular accident by ischemic type — 20 (4.7%) cases, pseudotumor manifestation — 34 (7.9%), asymptomatic CA — 4 (0.9%). CA localization: complex of the Anterior Cerebral Artery — Anterior Communicative Artery — 145 (33.7 %) cases, different segments of Internal Carotid Artery — 98 (22.8%), bifurcation of M₁–M₂-segment of Middle Cerebral Artery — 112 (26.1%), distal parts of Anterior Cerebral Artery — 72 (16.7 %), Basal Artery Bifurcation — 3 (0.7 %). 94 (21.9 %) urgent operations (according to vital signs), 235 (54.6 %) urgent and 101 (23.5 %) planned were made. The following craniotomy accesses were applied: the anterior interhemispheric — in 64 (14.9 %) cases, standard pterional — in 208 (48.4 %), advanced pterional — in 104 (24.2 %), pterional «key hole» type — in 8 (1.9 %), orbit zygomatic — in 6 (1.3 %), pterional with anterior clinoidectomy — in 32 (7.4 %), cross-sectional — in 8 (1.9 %).

Conclusions. The choice of optimal craniotomic access during CA clipping is depend on the type of disease clinical manifestations, the anatomical form and volume of intracranial hemorrhage, the localization and geometric parameters of CA, the anatomical ratio of the parameters of CA with bone structures of the skull base.

Key words: cerebral aneurysm, surgical treatment, brain.