

Таблиця 2

Таблиця значень коефіцієнта варіації для частинок світлорозсіювання узагальненого лазерного кореляційного спектра

Р	V	Р	V
2	0,71	65	8,76
3	7,44	85	7,47
4	13,04	120	4,69
8	5,21	150	6,77
11	7,64	210	5,20
15	4,62	290	7,14
20	4,83	300	5,61
26	7,37	520	6,69
36	10,59	700	8,53
40	9,06	2300	8,67

Примітка. Р — розмір частинок, нм; V — коефіцієнт варіації.

на вимірювати методом ЛК-спектрометрії. Результати показали достатню відтворюваність. Коефіцієнт варіації більшості показників ЛК-спектра коливається в межах 10 % (табл. 2). Запропонований спосіб отримання зразків КВВП

можна використовувати при обстеженні хворих в умовах амбулаторій і стаціонарів, а також при диспансерному обстеженні значних груп населення, включаючи дітей дошкільного віку.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Анаев Э. Х. Исследование конденсата выдыхаемого воздуха в пульмонологии / Э. Х. Анаев, А. Г. Чучалин // Пульмонология. — 2002. — Т. 12, № 2. — С. 57-66.
2. Бажора Ю. И. Лазерная корреляционная спектроскопия в медицине / Ю. И. Бажора, Л. А. Носкин. — Одесса : Друк, 2002. — 400 с.
3. Бажора Ю. И. Лазерная корреляционная спектроскопия как метод дослідження гомеостазу бронхо-альвеолярної системи / Ю. И. Бажора, М. М. Чеснокова, О. М. Комлевой // Наукові дослідження — теорія та експеримент—2006 : між-нар. наук.-практ. конф., 15–17 трав. 2006 р. — Полтава, 2006. — С. 13-14.
4. Доценко Е. К. Значение исследования конденсата влаги выдыхаемого воздуха при оценке воспалительных изменений в легких у больных хронической обструктивной болезнью легких / Е. К. Доценко // Терапевтический архив. — 2008. — № 3. — С. 10-14.
5. Пат. 47117 Україна, МПК<sup>51</sup> А 61 В 10/00. Пристрій для збирання конденсату вологи видихнутого повітря / Комлевой О. М., Бажора Ю. И.; заявник і патентовласник Одес. держ. мед. ун-т. — № у 2009 11258; заявл. 06.11.09; опубл. 11.01.10, Бюл. № 1.

УДК 616.8-089:616.13-007.64:616.134.9:616.134.95-007.251

В. В. Мороз, канд. мед. наук,  
О. А. Цимейко, д-р мед. наук, проф.,  
М. Р. Костюк, канд. мед. наук,  
М. Ю. Орлов, канд. мед. наук,  
А. Г. Луговський, канд. мед. наук,  
І. І. Скорохода, канл. мед. наук

## АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ АРТЕРІАЛЬНИХ АНЕВРИЗМ ЗАДНЬОГО ПІВКІЛЬЦЯ АРТЕРІАЛЬНОГО КОЛА ГОЛОВНОГО МОЗКУ

ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України», Київ, Україна

УДК 616.8-089:616.13-007.64:616.134.9:616.134.95-007.251

В. В. Мороз, О. А. Цимейко, М. Р. Костюк, М. Ю. Орлов, А. Г. Луговський, І. І. Скорохода  
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ ЗАДНЕГО ПОЛУКОЛЬЦА АРТЕРИАЛЬНОГО КРУГА ГОЛОВНОГО МОЗГА

ГУ «Институт нейрохирургии им. акад. А. П. Ромоданова НАМН Украины», Киев, Украина

Проведен анализ результатов комплексного обследования и хирургического лечения 150 больных с артериальными аневризмами заднего полукольца артериального круга головного мозга.

Сделаны выводы, что результаты лечения при разных методах оперативных вмешательств достоверно отличаются, особенно при сравнении групп больных, оперированных с помощью спиралей, с оперированными транскраниально и с помощью баллонно-катетерной техники. Наилучшие показатели зафиксированы в группе пациентов, оперированных при помощи эмболизации отделяемыми спиралями.

Лечебная тактика и выбор метода хирургического лечения больных с артериальными аневризмами вертебробазилярного бассейна определяются совокупностью факторов, включающих локализацию артериальной аневризмы, ее топографо-анатомические особенности, клиническое течение заболевания, тяжесть состояния больного. На результаты лечения влияет наличие церебрального ангиоспазма и общесоматической патологии.

**Ключевые слова:** хирургическое лечение, артериальные аневризмы, заднее полукольцо артериального круга, головной мозг.

## ANALYSIS OF RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF ARTERIAL ANEURYSM OF THE POSTERIOR CEREBRAL RING

*A state establishment "The Neurosurgery Institute named after acad. A. P. Romodanov of the NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine*

It is conducted the analysis of results of complex examination and surgical treatment of 150 patients suffering from arterial aneurysms of the posterior cerebral ring.

One can resume that the results of treatment with various methods of surgery are truthfully different, especially when comparing the groups of patient operated transcranially and with the help of a balloon-catheter method. The best results were fixed in the group of patients who were operated with the help of separating spirals embolization.

The treatment management and the choice of the surgical method of the patients suffering from arterial aneurysms of the vertebrobasilar pool is defined by a unity of factors including arterial aneurysm localization, its peculiarities, clinical course of the disease, severity of the patient's condition. The treatment results are influenced with the presence of cerebral angiospasm and common somatic pathology.

**Key words:** surgical treatment, arterial aneurysms, posterior cerebral ring, brain.

## Вступ

Більшість субарахноїдальних крововиливів обумовлені розривом церебральних аневризм, які, за даними автопсії, виявляються у 3–5 % населення [1; 2]. Артеріальні аневризми (АА) вертебробазиллярного басейну (ВББ) становлять від 10 до 15 % від усіх діагностованих церебральних АА. Щороку у 11–19 осіб на 100 000 населення виникає субарахноїдальний крововилив, смертність при цьому досягає 50 % [3–5]. Близько 12 % хворих гине до отримання медичної допомоги [6; 7]. У 17,3 % хворих повторний крововилив настає протягом першої доби після першого [8]. Близько 36 % хворих гине в результаті первинного крововиливу, у 32 % розвивається неврологічний дефіцит, обумовлений ангіоспазмом [9].

Постійна небезпека розриву АА з виникненням тяжких ускладнень і неефективність консервативного лікування є показаннями для виконання оперативного лікування, спрямованого на виключення аневризми з кровотоку з метою запобігання повторному крововиливу. Незважаючи на те, що етіологія, патогенез, різноманітні діагностичні процедури, методи хірургічного лікування АА досить детально описані у літературі [10–12], досі залишається багато питань щодо процесу розвитку та лікування цієї загрозливої патології головного мозку. Не існує одностайної думки про пріоритетність, переваги чи недоліки окремих методів ендovasкулярної оклюзії АА, транскраніальної хірургії [13]. Потребують поглибленого аналізу ускладнення застосовуваних методик хірургічного лікування АА ВББ.

## Матеріали та методи дослідження

Проведений аналіз результатів комплексного обстеження та хірургічного лікування 150 хворих з АА заднього півкільця артеріального кола головного мозку, які перебували на лікуванні в клініці судинної нейрохірургії Інституту нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України в період з 1998 до 2009 р. включно. Усього виконано 160 хірургічних втручань. Розподіл за статеву ознакою засвідчив, що чоловіків було 71,

жінок — 79. Вік хворих становив від 8 до 71 року. При розподілі за локалізацією нами були виділені групи аневризм, які найчастіше виявлялися на певному проміжку артеріального судинного русла ВББ. Переважали АА біфуркації основної артерії (ОА) — 65 (43 %), АА основної артерії — верхньої мозочкової артерії (ОА–ВМА) траплялися у 15 (10 %) спостереженнях, АА хребтової артерії (ХА) — задньонижньої артерії мозочка (ЗНАМ) — спостерігали у 12 (8 %), дисекційні АА ЗНАМ — у 11 (7,3 %), мішкоподібні АА ЗНАМ — у 7 (4,7 %). У решти спостережень оперовані АА, які не зараховані до певної групи, але локалізовані у ВББ. У 10 (6,7 %) пацієнтів АА поєднувалися з артеріовенозними мальформаціями (АВМ) ВББ.

Діагностичний комплекс включав клініко-неврологічне дослідження, аксіальну комп'ютерну томографію (АКТ) головного мозку, транскраніальну ультразвукову доплерографію (ТКУЗДГ), церебральну ангіографію (ЦАГ). Тяжкість стану хворих оцінювали за класифікацією W. Hunt і R. Hess (Н-Н) (1968) при надходженні до інституту, під час виконання інструментальних досліджень, а також у до- і післяопераційному періоді (табл. 1).

Геморагічний перебіг захворювання відзначався у 132 (88 %) пацієнтів. При розподілі за тяжкістю стану до I градації шкали Н-Н зарахова-

Таблиця 1

### Тяжкість стану та перебіг захворювання у пацієнтів з артеріальними аневризмами вертебробазиллярного басейну

Тяжкість стану хворих	Кількість пацієнтів, абс. (%)
Асимптомний перебіг	7 (4,6)
Мас-ефект	11 (7,3)
Віддалений період	14 (9,3)
I градація (геморагічний)	31 (26,3)
II градація (геморагічний)	33 (28)
III градація (геморагічний)	45 (38)
IV градація (геморагічний)	5 (4,2)
V градація (геморагічний)	4 (3,4)
Усього	150 (100)

но 31 (26,3 %), II — 33 (28 %), III — 45 (38 %), IV — 5 (4,2 %), V — 4 (3,4 %) хворих. У 11 (7,3 %) спостереженнях наявні клінічні прояви компресії стовбурових відділів головного мозку, зумовлені мас-ефектом. У віддаленому періоді захворювання прооперовано 14 (9,3 %) хворих. У 7 (4,6 %) спостереженнях виконані хірургічні втручання з приводу асимптомних АА ВББ, які найчастіше були діагностичною знахідкою.

Характер внутрішньочерепного крововиливу після розриву аневризми визначали за даними АКТ та за результатами патолого-анатомічного дослідження. Серед хворих з інтракраніальним крововиливом виявлені такі види геморагічного ураження головного мозку при розривах АА ВББ. Субарахноїдальний крововилив (САК) діагностований у 73 (55,3 %), внутрішньом'язові гематоми спостерігали у 3 (2,3 %), внутрішньоплуночкові крововиливи (ВШК) були у 10 (7,6 %), САК у поєднанні з ВШК — у 33 (25 %), САК, ускладнений формуванням в/м гематоми, діагностували у 6 (4,5 %) пацієнтів. У 6 (4,5 %) хворих спостерігали поєднання САК з внутрішньом'язовою гематомою та ВШК. У 1 (0,7 %) випадку САК ускладнився формуванням підоболонкової гематоми.

Хірургічні втручання виконані всім 150 пацієнтам. Ендovasкулярним методом прооперовано 127 хворих. З них 49 виконана ендovasкулярна оклюзія АА за допомогою балонно-катетерної техніки, 77 проведена ендovasкулярна емболізація АА за допомогою спіралей, що відділяються, у тому числі 7 втручань із застосуванням стентасистуючої техніки, та 1 пацієнту виконана імплантація 2 інтракраніальних стентів з метою ремоделювання просвіту аневризми. Транскраніальні хірургічні втручання, спрямовані на виключення АА з кровотоку або укріплення стінок аневризми, виконані 23 пацієнтам.

Функціональні наслідки після оперативного втручання, перед виписуванням пацієнта зі стаціонару, оцінювали за модифікованою шкалою наслідків Глазго (N. Kassell et al., 1991).

### Результати дослідження та їх обговорення

Ендovasкулярні хірургічні втручання із застосуванням балонно-катетерної техніки виконані 49 пацієнтам у період з 1998 до 2004 рр., до впровадження в інституті методики ендovasкулярної емболізації церебральних АА відокремлюваними спіралями. Усього виконано 51 ендovasкулярну хірургічну операцію за допомогою відокремлюваних балонів-катетерів. У досліджуваній групі хворих при розподілі за статевою ознакою чоловіків було 23, жінок — 26. Вік хворих становив від 25 до 67 років. За локалізацією АА ВББ розподілені так. З приводу МА біфуркації ОА оперовані 25 осіб, стовбура ОА — 6, сегмента V<sub>4</sub> ХА — 14, ЗМА — 4 пацієнти. У 5 спостереженнях МА поєднувалася з АВМ ВББ.

Хірургічні втручання у даних пацієнтів виконувалися зазвичай із застосуванням двопросвітних балонів-катетерів з метою зменшення «мертвого простору» при наповненні балона двокомпонентним силіконом.

При аналізі клінічних проявів геморагічний перебіг захворювання виявлений у 40 (81,6 %) пацієнтів. За характером інтракраніальної геморагії у 29 (59,2 %) хворих діагностований САК, у 10 (20,4 %) — САК у поєднанні з ВШК, у 1 (2 %) — паренхіматозний крововилив. У 5 (10,2 %) випадках виконані хірургічні втручання з приводу гігантських МА ВББ, які проявили себе оклюзійно-гіпертензійним синдромом. У 4 (8,2 %) пацієнтів діагностовані й оперовані асимптомні АА ВББ. За результатами дослідження кількість пацієнтів, тяжкість стану яких відповідала I градациї шкали Н-Н, становила 19 (38,8 %), II — 10 (20,4 %), III — 9 (18,4 %), IV — 2 (4 %). У 5 (10,2 %) захворювання маніфестувало мас-ефектом.

За умови застосування вказаної методики отримані такі результати ендovasкулярного хірургічного лікування: тотального виключення АА з кровотоку вдалося досягнути у 10 (20,4 %) пацієнтів, субтотального виключення АА — у 12 (24,4 %), часткового — у 14 (28,5 %) осіб (рис. 1).

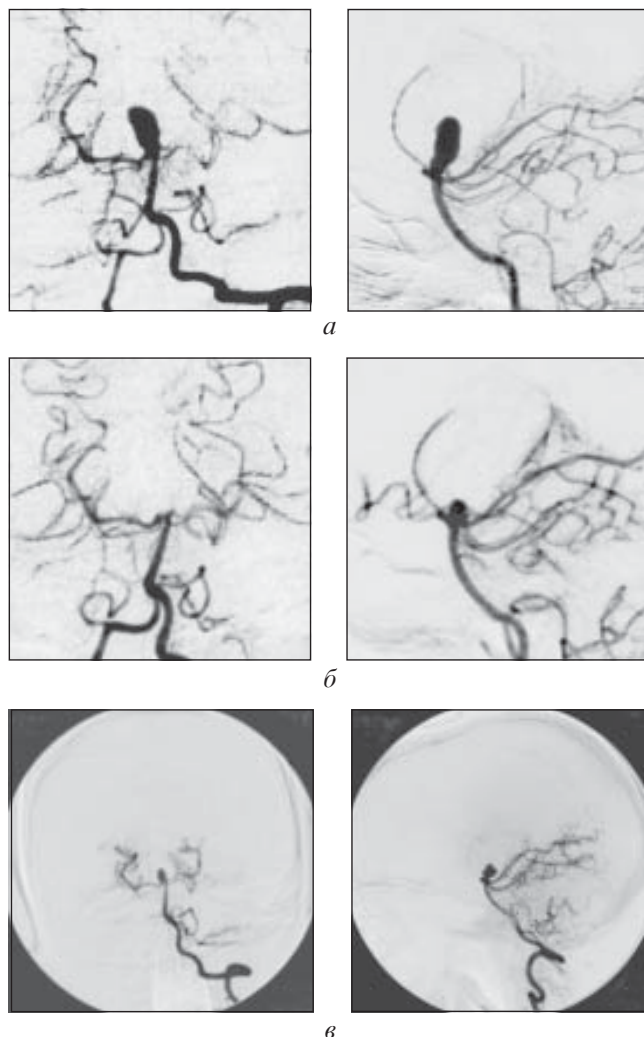


Рис. 1. Мішкоподібна артеріальна аневризма біфуркації основної артерії: а — доопераційні ангіограми; б — АА не контрастується, з кровотоку виключена, візуалізується мітка балона в порожнині АА; в — часткова реканалізація АА у віддаленому післяопераційному періоді

У 13 (27 %) спостереженнях мети хірургічного втручання досягти не вдалося через неможливість катетеризувати порожнину аневризми балоном з причин петлеутворення екстракраніальних відділів хребтових артерій, які відзначали в 5 (10,2 %) спостереженнях, розвитку та прогресування церебрального ангіоспазму, який значно обмежував маніпуляції з балоном-катетером у судинному руслі (8 (16,3 %) спостережень).

Залежно від локалізації АА, клінічних проявів захворювання, розмірів і співвідношення шийки до тіла аневризми, наявності церебрального ангіоспазму, хворим з АА ВББ виконані такі ендovasкулярні втручання. Оклюзія АА балоном виконана 12 (23,5 %) пацієнтам, деконструктивне виключення АА разом з артерією, що несе аневризму, проведене 9 (17,6 %) хворим (рис. 2). Тромбування АА шляхом маніпуляцій балоном-катетером у судинному руслі та виконанням тимчасового переривання кровотоку на рівні шийки аневризми виконувалось у 15 (29,3 %) пацієнтів. Ендovasкулярна емболізація АВМ та супровідне тромбування АА проведені у 2 (3,9 %) спостереженнях. У 13 (25,4 %) — була виконана спроба виключення АА, яка не вдалася, тому операцію називали хірургічним втручанням через ту чи іншу хребтову артерію.

Загалом верифіковано 25 випадків розвитку ускладнень при хірургічному лікуванні АА ВББ із застосуванням балонно-катетерної техніки, що становило 49 % від кількості проведених хірургічних втручань. При аналізі матеріалу дослідження у хворих з АА ВББ виявлені такі ускладнення ендovasкулярного хірургічного лікування із застосуванням балонно-катетерної техніки: геморагічні ускладнення спостерігали у 1 (1,9 %), посилення ангіоспазму під час операції у 11 (21,6 %), технічні ускладнення у 10 (16,6 %), тромбоемболічні у 3 (5,7 %) випадках. Звертає на себе увагу значний відсоток непрогнозованих ускладнень. Доцільно відмітити, що виконання хірургічного втручання із застосуванням балонно-катетерної техніки в багатьох випадках є досить ризикованим, особливо при спробах реконструктивного виключення аневризми.

Несприятливими факторами для виключення АА, за нашими спостереженнями, слід вважати: недосконалість балонно-катетерної системи, складність контролювання наповнення балона двокомпонентною силіконовою композицією відповідно до кількості контрасту, яким первинно наповнюється балон, ризик міграції залишку контрасту за межі балона, що призводить до зменшення балона в розмірі та реканалізації аневризми, можливі труднощі відокремлення балона від катетера, низький ступінь навігації балонно-катетерної системи за наявності деформацій церебральних артерій.

Наведені дані свідчать про закономірне зниження застосування методики ендovasкулярного лікування АА ВББ із застосуванням

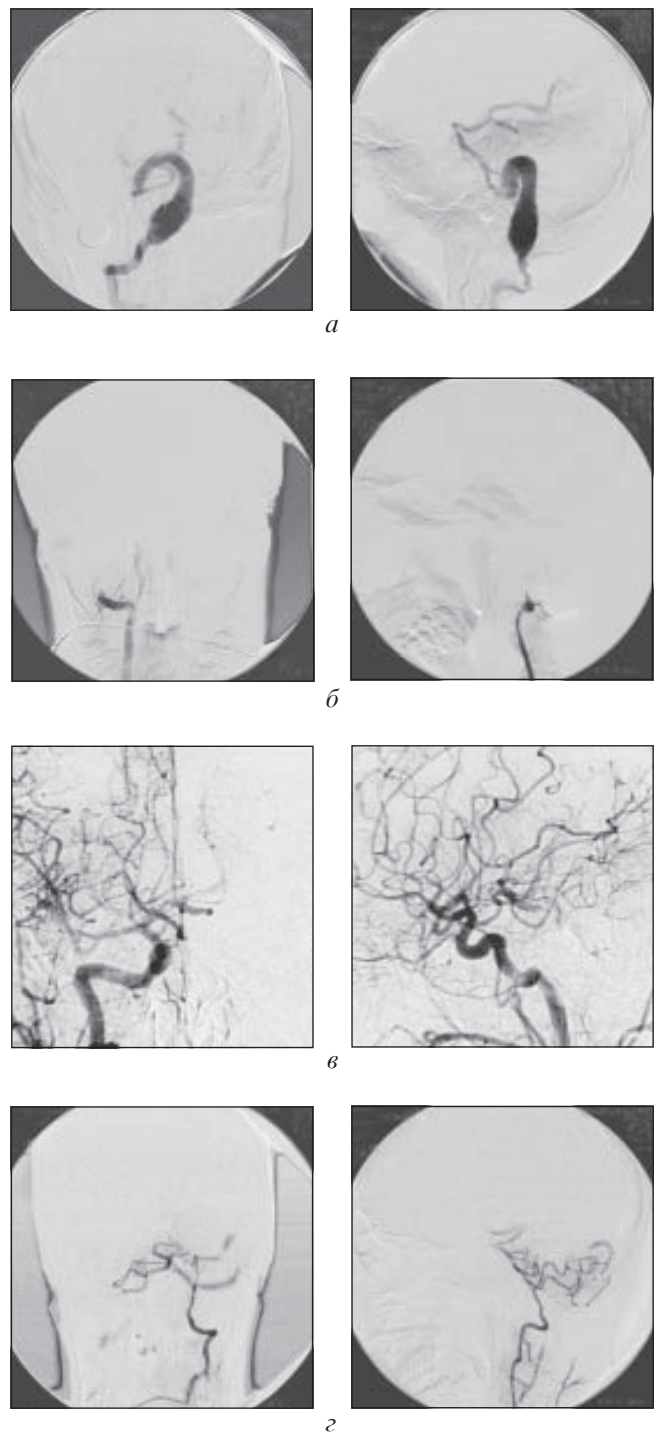


Рис. 2. Фузиформна артеріальна аневризма правої хребтової артерії: а — доопераційні ангиограми; б — деконструктивне виключення за допомогою балона-катетера; в — ретроградне кровопостачання ВББ з басейну правої внутрішньої сонної артерії; з — ретроградне кровопостачання басейну правої ХА через ліву ХА

балонно-катетерної техніки. Незаперечними показаннями до ендovasкулярного хірургічного лікування АА вказаної локалізації є застосування деконструктивного способу хірургічної корекції з використанням спеціальних балонів, які виготовляються фабрично за стандартизованою методикою (BALT), за умови достатнього колате-

рального кровообігу при гігантських і фузиформних АА ВББ. Показання до хірургічного лікування АА ВББ із застосуванням методики балонно-катетерної техніки зараз обмежені використанням даного методу для проведення деконструктивних втручань. Історична роль балонно-катетерної техніки полягає у тому, що в період її застосування не існувало альтернативних методик інтервенційних втручань при АА ВББ, а транскраніальні хірургічні втручання за наявності АА вказаної локалізації мали неприпустимо високий ризик тяжких ускладнень і летальних випадків.

Результати ендovasкулярного хірургічного лікування АА ВББ з використанням методики балонно-катетерної техніки оцінювали за шкалою наслідків Глазго.

Задовільного відновлення вдалося досягти у 24 (49 %) пацієнтів, помірна інвалідизація зафіксована у 10 (20,4 %), значну інвалідизацію спостерігали у 6 (12,2 %) спостереженнях. Померло 9 пацієнтів. Післяопераційна летальність у даній групі хворих становила 18,4 %.

Підсумовуючи вищенаведене, слід зауважити, що перевагами даної методики є можливість застосування при АА тяжкодоступної локалізації, а також її малотравматичність. Але існують також і обмежені можливості адекватного виключення АА ВББ шляхом емболізації АА із застосуванням відокремлюваних балонів. Звертає на себе увагу досить високий відсоток ускладнень і післяопераційної летальності, значна кількість стандартних ускладнених ситуацій, за яких втручання вказаною методикою виконати не вдалося. Доведена ефективність методики ендovasкулярної хірургічної деконструкції АА вказаною методикою за наявності необхідних параметрів церебральної гемодинаміки та специфічних балонів, виготовлених за стандартизованою технологією.

У клініці судинної нейрохірургії Інституту нейрохірургії розроблено та впроваджено в практику методику транскраніального хірургічного лікування проблемних АА ВББ. Перші операції на АА ЗНАМ виконані в 1998 р., проте широкого застосування вказана методика не набула у зв'язку зі значними технічними труднощами, які виникали під час хірургічних втручань. Однак, починаючи з 2005 р., у клініці активно впроваджується методика транскраніального хірургічного лікування АА ЗНАМ і ХА, особливо за наявності фузиформних АА вказаної локалізації.

Транскраніальне хірургічне лікування застосоване 23 пацієнтам з АА ВББ (рис. 3–6). Цьому методу лікування віддавали перевагу за наявності фузиформних аневризм ХА, дистальних мішкоподібних і фузиформних АА ЗНАМ. Показаннями до застосування транскраніального методу хірургічного лікування вважали: доступну локалізацію АА для транскраніального доступу, розміри аневризми, високий ризик розвитку оклю-

зійно-тромбоемболічних ускладнень при використанні ендovasкулярного способу хірургічного лікування.

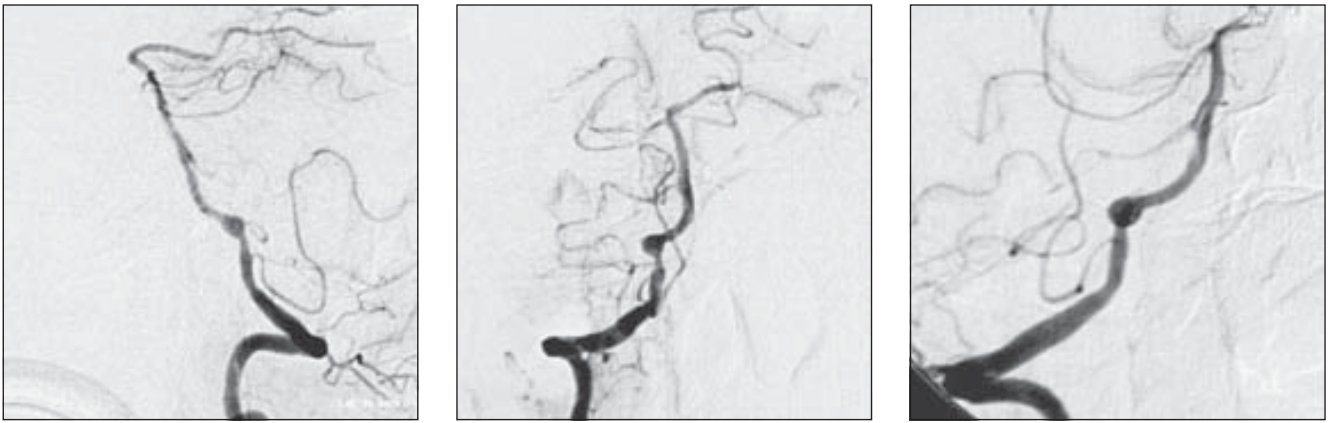
Серед оперованих хворих у 6 відмічали МА ХА у місці відходження ЗНАМ, у 1 АА розташовувалась у ділянці злиття ХА, у 2 спостерігали фузиформні АА ХА, у 1 МА локалізувалась у ділянці анастомотичної гілки ЗНАМ та висхідної гілки задньої спінальної артерії. Фузиформні АА власне дистального відділу ЗНАМ виявлені в 10 спостереженнях, в 1 випадку оперована ізольована МА сегмента V<sub>4</sub> ХА. У 2 випадках спостерігали поєднання множинних АА ЗНАМ і передньої нижньої артерії мозочка (ПНАМ) з АВМ парастовбурових відділів гемісфери мозочка. В обох випадках АА локалізувались у дистальному відділі аферентної артерії та були включені в структуру АВМ. При розподілі за статевою ознакою переконалих переваг виявлено не було. Серед прооперованих хворих чоловіків — 10, жінок — 13.

У всіх хворих захворювання дебютувало крововиливом, а саме: у 5 хворих діагностований субарахноїдально-паренхіматозно-вентрикулярний крововилив, у 11 — субарахноїдально-вентрикулярний крововилив (у 1 випадку в поєднанні з закритою черепно-мозковою травмою втисненим зламом потиличної кістки в проекції задньої черепної ямки), у 6 — САК, у 1 пацієнта САК поєднувався з субдуральною гематомою. Тяжкість стану пацієнтів у 3 спостереженнях відповідала V градації, в 1 — IV, у 13 — III, у 3 — II, у 2 — I градації шкали Н-Н. У віддаленому періоді після САК оперована 1 хвора.

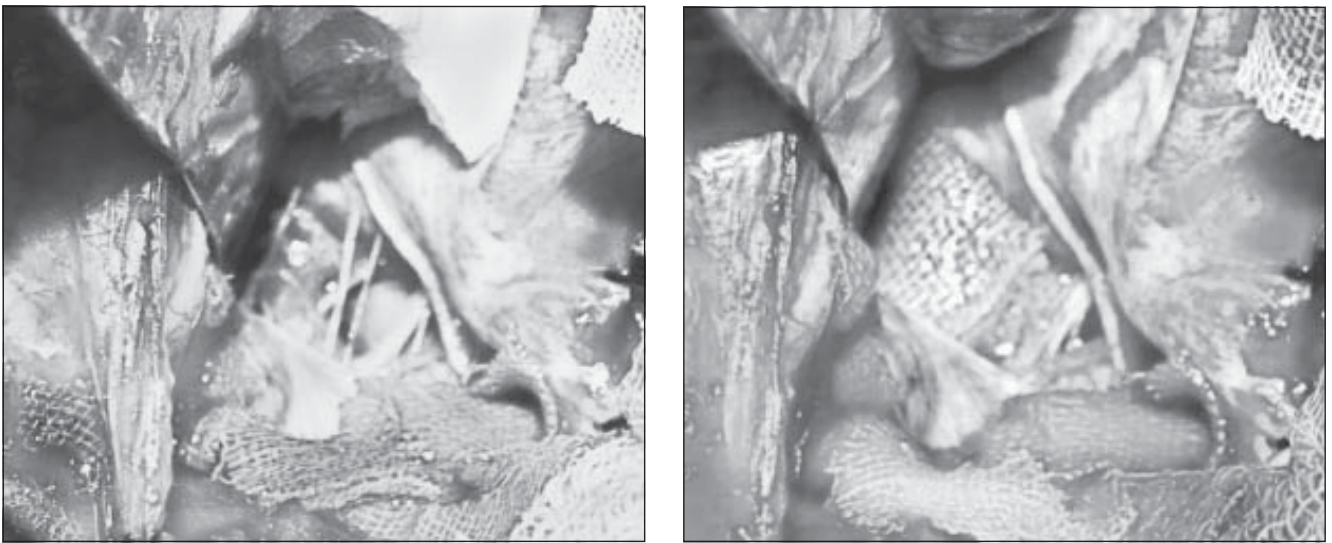
За розмірами визначені такі групи АА: до 5 мм — 4 спостереження, 6–15 мм — 16 спостережень, 16–25 мм — 2 спостереження, більше 25 мм — 1 спостереження. У 2 випадках виявлена фузиформна АА проксимального відділу сегмента V<sub>4</sub> ХА. Виражений дифузний ангіоспазм із розповсюдженням на судини каротидних басейнів спостерігали в 5 (22,7 %) спостереженнях. Ангіографічні ознаки ангіоспазму судин заднього півкільця артеріального кола мозку різного ступеня вираженості виявлені у 13 (59 %) пацієнтів.

Усім 23 хворим, які перебували на лікуванні у клініці судинної нейрохірургії, виконані такі нейрохірургічні втручання: кліпування шийки аневризми — 9 пацієнтам, спроба ендovasкулярного виключення АА, яка не вдалася та потребувала кліпування шийки МА, — у 1 випадку. Укріплення стінок фузиформних аневризм ХА тахокомбом і хірургічною марлею виконане в 2 спостереженнях, моделювання шийки АА з подальшим кліпуванням під час втручання виконане в 9 спостереженнях. У 2 хворих проведено блокування множинних АА ЗНАМ і ПНАМ, поєднаних з АВМ парастовбурових відділів мозочка, при виконанні екстирпації мальформації.

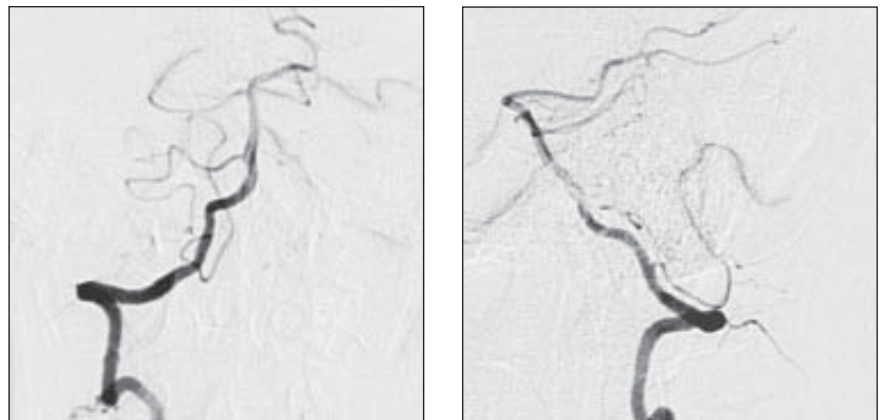
Доцільно відмітити особливу ефективність транскраніального хірургічного лікування саме



*a*



*b*



*в*

*Рис. 3.* Фузиформна аневризма правої ХА: *a* — доопераційні ангіограми; *б* — операційні фото; *в* — контрольні післяопераційні ангіограми після укріплення аневризми тахокомбом і хірургічною марлею, аневризма не контрастується

фузиформних АА ХА та ЗНАМ, які мають розміри до 15 мм. Транскраніальна методика дозволяє адекватно виділити АА, виконати моделювання шийки і виключити АА з кровотоку без порушення прохідності несучої АА артерії (див. рис. 3).

При виконанні транскраніальних хірургічних втручань зафіксовані такі ускладнення: інтраопераційний розрив — 3 (13 %) спостереження, травматизація каудальної групи черепно-мозкових нервів — 1 (4,3 %) спостереження. Серед усклад-

нень післяопераційного періоду варто відзначити прогресування ліквородинамічних порушень у вигляді розвитку арезорбтивної гідроцефалії, які спостерігалися у 5 (21,7 %) пацієнтів, у зв'язку з чим у 4 (17,4 %) випадках виконані лікворозшунтуючі операції та 1 (4,3 %) хворому в ранньому післяопераційному періоді виконувалося дренирування шлуночкової системи головного мозку. У 1 (4,3 %) випадку відмічений розвиток тромбозу ЗНАМ на боці оперованої аневризми із задовіль-

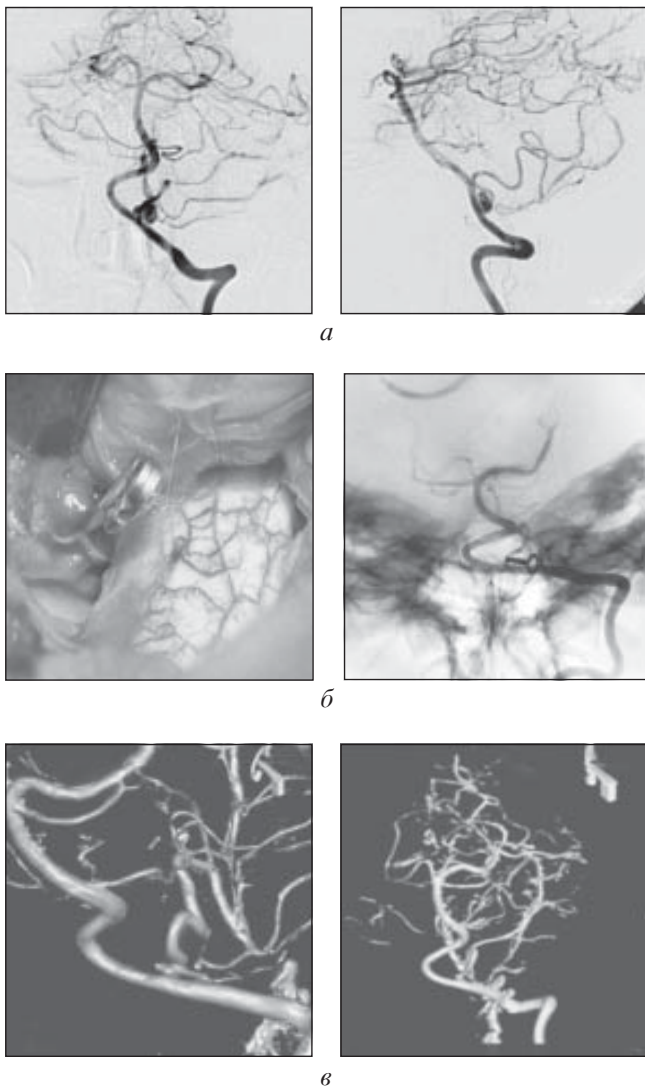


Рис. 4. МА ХА у місці відходження ЗНАМ: а — доопераційні ангиограми; б — операційні фото (МА кліпована) та післяопераційна контрольна ангиографія; в — контрольна ротаційна 3-D ангиографія

ною колатеральною компенсацією через протилежну ХА та ЗНАМ. У 2 (8,7 %) хворих відмічене стійке прогресування церебрального ангіоспазму з розповсюдженням на басейни обох внутрішніх сонних, середніх, передніх мозкових артерій і розвитком вторинного ішемічного ураження головного мозку. Терапія післяопераційного періоду виконувалася згідно зі стандартами ведення пацієнтів з аневризмальними САК (див. рис. 4).

Результати хірургічного лікування оцінювали за шкалою наслідків Глазго (Glasgow Outcome Scale). Задовільне відновлення спостерігали у 16 (70 %) пацієнтів. Помірна інвалідизація відзначена у 1 (4,3 %) хворого. Померло 6 оперованих хворих. Післяопераційна летальність становила 26 %. У 2 (9 %) спостереженнях смерть хворих обумовлена розвитком повторних ГПМК за геморагічним типом за рахунок повторного розриву АА в умовах стаціонару, що призвело до стану хворих, який відповідав V градациі шкали

Н-Н, перед виконанням хірургічного втручання, у 1 (4,5 %) випадку смерть обумовлена розвитком вторинного ішемічного ураження стовбура головного мозку у зв'язку з кліпуванням шийки АА разом зі ЗНАМ, у 1 (4,5 %) — розвиток крововиливу в стовбур головного мозку в післяопераційному періоді не пов'язаний з артеріальною аневризмою. У 2 (9 %) спостереженнях смерть хворих обумовлена прогресуванням ангіоспазму та розвитком вторинного ішемічного ураження стовбура головного мозку на фоні вираженої загальносоматичної патології.

З вищенаведеного можна зробити висновки, що АА сегмента V<sub>4</sub> ХА та АА ЗНАМ доступні для транскраніального хірургічного втручання. Транскраніальні операції є оптимальними за наявності фузиформних аневризм ЗНАМ. Основними ускладненнями післяопераційного періоду при хірургічному лікуванні АА ЗНАМ є прогресування ангіоспазму, поглиблення ліквородинамічних порушень, які потребують хірургічної корекції.

Перша ендоваскулярна емболізація АА біфуркації ОА виконана в клініці судинної нейрохірургії ІНХ АМНУ у 2004 р. З цього часу дана методика не тільки впроваджена, але й є провідною у хірургічному лікуванні АА ВББ. У період з 2004 по 2009 рр. виконано 86 операцій із застосуванням методики емболізації АА ВББ відокремлюваними спіралями, хірургічні втручання виконані 77 пацієнтам, у 1 випадку виконана реконструкція АА імплантацією 2 інтракраніальних стентів.

Враховуючи те, що АА ВББ у переважній більшості є АА тяжкодоступної локалізації, вказана методика була превалюючою протягом останніх років у їх хірургічному лікуванні. Емболізація АА ВББ спіралями із застосуванням стент-асистуючої техніки виконана 7 пацієнтам. З приводу реканалізації АА після первинних емболізацій повторні операції виконані 6 (7,7 %) хворим. У гострому періоді захворювання хірургічне лікування проведене 57 (73 %) пацієнтам.

При надходженні до інституту та протягом періопераційного періоду тяжкість хворих оцінювали за шкалою Н-Н. За результатами проведеного аналізу отримані такі результати: I градациі шкали Н-Н відповідав стан 11 (14,1 %) оперованих пацієнтів; II ступінь тяжкості стану спостерігали у 20 (25,6 %) хворих; III ступінь тяжкості — у 23 (29,5 %), IV — у 2 (2,6 %), V градацию спостерігали у 1 (1,3 %) оперованої пацієнтки; 13 (16,7 %) пацієнтів оперовані у віддаленому періоді після САК. У 6 (7,7 %) хворих захворювання проявилось псевдотуморозним перебігом. У 2 (2,6 %) пацієнтів спостерігали асимптомні МА ВББ. У 10 (12,8 %) МА ВББ поєднувалися з АА каротидного басейну. У 3 (3,8 %) хворих відмічали поєднання МА ВББ з АВМ.

За локалізацією АА біфуркації ОА було виявлено у 41 (52,6 %) хворих, АА ЗМА-ВМА — у 1 (1,3 %), ОА-ВМА — у 14 (17,9 %), ЗНАМ — у 3

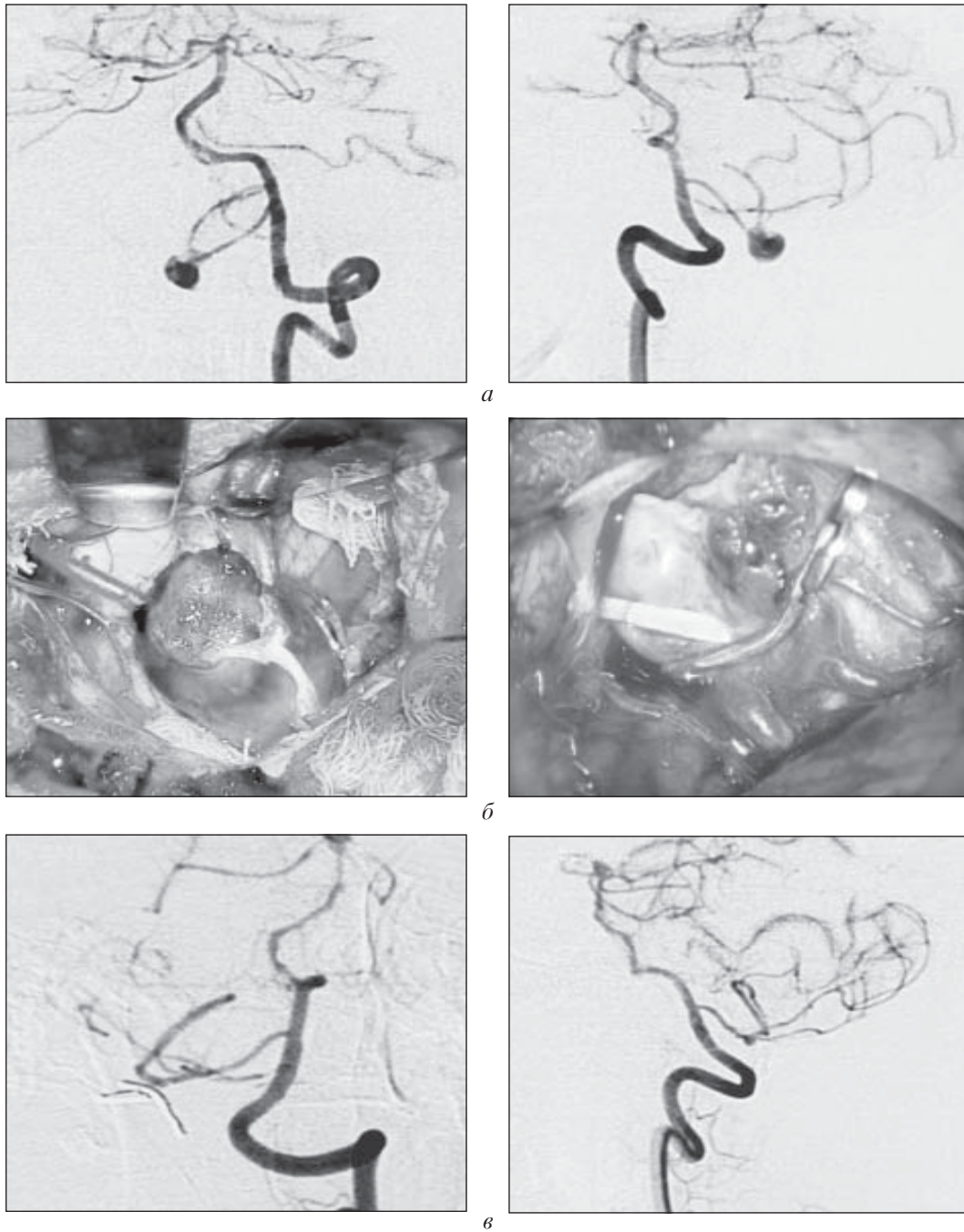


Рис. 5. Фузиформна аневризма лівої ЗНАМ: *а* — доопераційні ангиограми; *б* — операційні фото до та після кліпування; *в* — післяопераційні контрольні ангиограми

(3,9 %), ХА-ЗНАМ — у 3 (3,9 %), дисекційні АА ЗНАМ — у 1 (1,3 %), ХА-ОА — у 1 (1,3 %), ділянки злиття ХА — у 2 (2,6 %), дисекційні АА ЗМА — у 2 (2,6 %), АА стовбура ОА — у 2 (2,6 %), АА стовбура ОА в поєднанні з АВМ — у 1 (1,3 %), АА фенестрації ОА — у 2 (2,6 %), фенестрації ХА — у 2 (2,6 %), множинні АА ОА — у 1 (1,3 %), МА ЗМА в поєднанні з АВМ — у 1 (1,3 %), МА ВМА в поєднанні з АВМ — у 1 (1,3 %), дисекційні АА ХА-ОА — 1 (1,3 %). Ізольована МА ЗМА оперована в 1 (1,3 %) спостереженні (див. рис. 5).

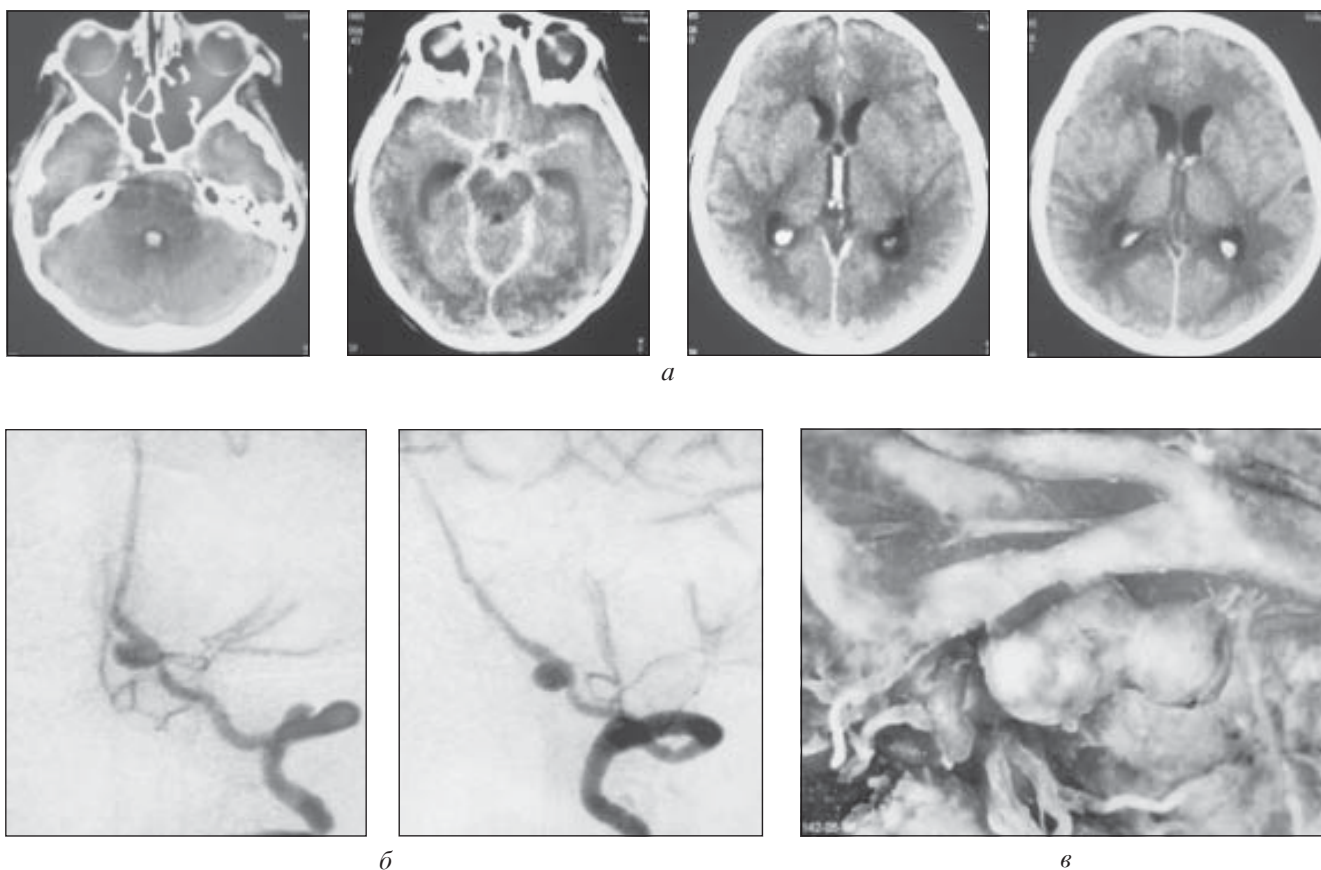
Геморагічний перебіг захворювання спостерігали у 70 (89,7 %) пацієнтів. Субарахноїдальний крововилив — у 38 (54,2 %) осіб, ВШК — у

10 (14,3 %), САК у поєднанні з ВШК — у 12 (17,1 %). Паренхіматозна геморагія відзначалася у 2 (2,8 %), САК в поєднанні з внутрішньомозковою гематомою (ВМГ) — у 7 (10 %) і САК разом із ВМГ та ВШК — у 1 (1,4 %) спостереженні.

За розмірами визначені наступні групи АА: до 5 мм — 7 (8,9 %), 6–15 мм — 49 (62,8 %), 16–25 мм — 15 (19,2 %), більше 25 мм — 7 (8,9 %) спостережень. Фузиформні АА судин ВББ діагностовані у 6 (7,7 %) пацієнтів.

Показаннями до застосування ендovasкулярної емболізації АА спіралями вважали тяжкодоступну локалізацію АА для прямого втручання, можливість виключення АА ендovasкулярно,





*Рис. 6.* Мішкоподібна АА дистального відділу лівої ХА: *а* — СКТ головного мозку, масивний субарахноїдально-вентрикулярний крововилив; *б* — результати церебральної ангіографії, контрастується МА дистального відділу лівої ХА з широкою шийкою, спазм основної артерії; *в* — результат патоморфологічного дослідження, неповне виключення шийки аневризми

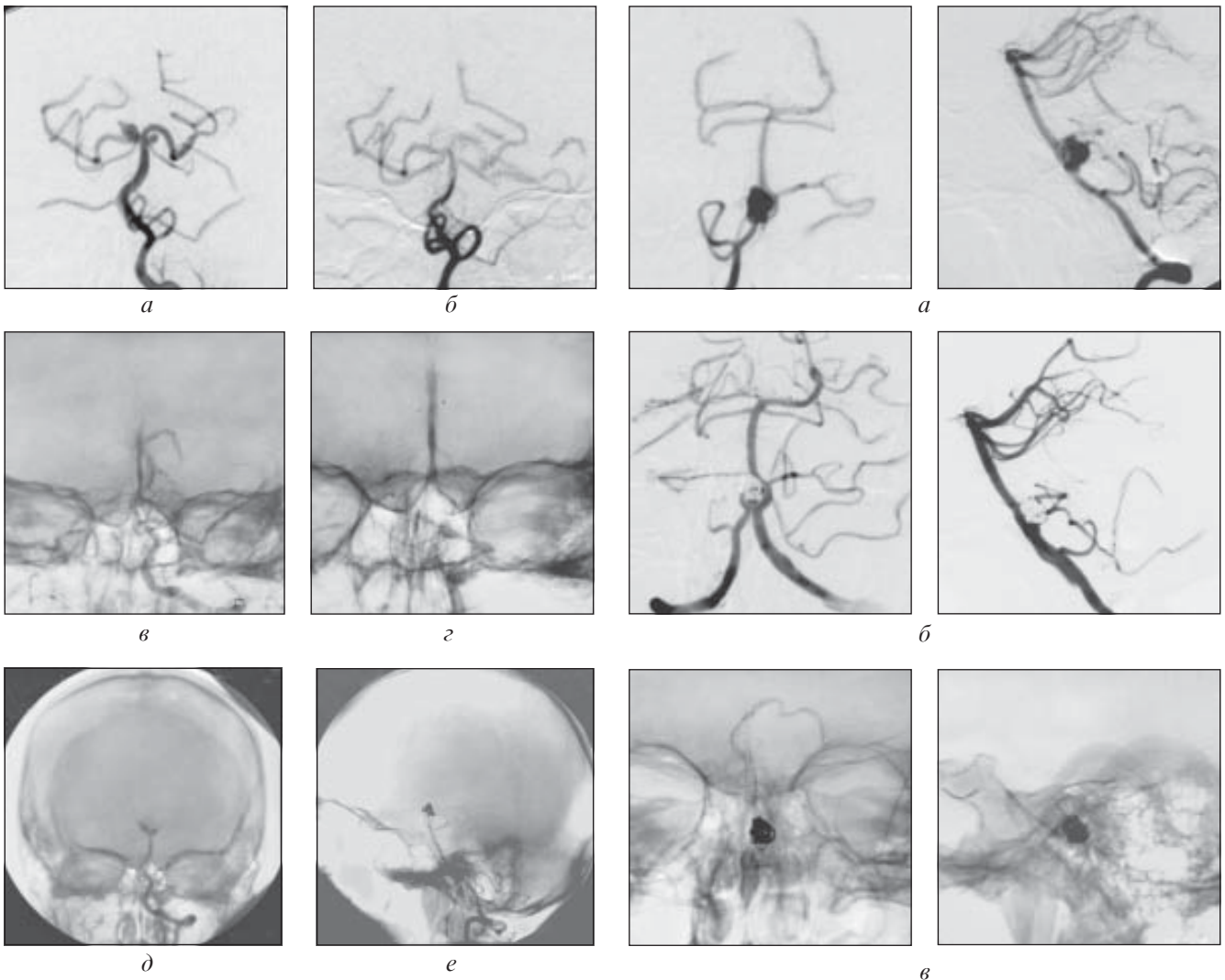
сприятливі для ендovasкулярного виключення анатомічні особливості АА, високий ризик застоування транскраніального способу хірургічного лікування АА ХА та ЗНАМ, у деяких випадках наполягання хворих на проведенні саме ендovasкулярного хірургічного втручання (див. рис. 6).

У даній групі 78 пацієнтам виконано 86 ендovasкулярних операцій, а саме: ендovasкулярну емболізацію АА відокремлюваними спіралями застосували 73 (93,6 %) пацієнтам. У 7 (9 %) хворих, для безпечного введення спіралей у порожнину АА при великих розмірах шийки, була застосована стентасистуюча техніка шляхом імплантації стента. Одноетапне виключення АА стовбура ОА в поєднанні з АВМ із застосуванням стент-асистуючої техніки виконане 1 (1,3 %) пацієнту. У 1 (1,3 %) пацієнта виконали ремоделювання просвіту ХА й ОА за наявності гігантської фузиформної аневризми хребтової та основної артерії шляхом одномоментної імплантації 2 інтракраніальних стентів у просвіт аневризми без застосування емболізації спіралями. У кілька етапів хірургічне лікування проведене 6 пацієнтам, з них 5 у зв'язку з реканалізацією аневризми,

1 хворому першим етапом хірургічного лікування виконали імплантацію інтракраніального стента, а в подальшому емболізували АА відокремлюваними спіралями (рис. 7, 8). У 2 випадках виконане деконструктивне виключення гігантських розшаровуючих аневризм ЗМА та ЗНАМ за допомогою проксимальної емболізації спіралями (рис. 9, 10).

При проведенні оцінки результатів радикальності ендovasкулярної емболізації АА ВББ спіралями та із застосуванням інтракраніальних стентів отримані такі результати.

Тотального виключення АА з кровотоку вдалося досягти у 25 (32 %) пацієнтів. У 24 (30,7 %) осіб АА виключені субтотально. Часткове виключення АА з кровотоку спостерігали у 29 (37,2 %) хворих. Слід відмітити, що, за даними катамнезу, у жодного з оперованих пацієнтів не спостерігали повторного ГПМК за геморагічним типом. У гострому періоді захворювання та за тяжкого стану хворого за мету ставили емболізувати АА з мінімальною кількістю ускладнень і обтурувати дно АА спіралями задля запобігання повторному крововиливу з аневризми. Доцільність



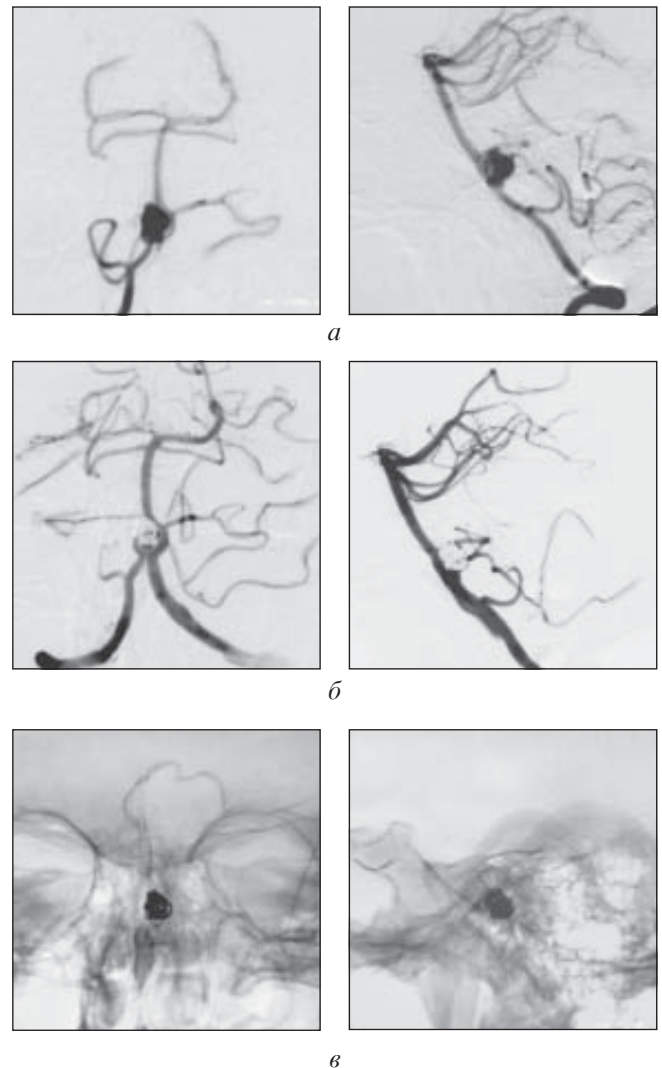
*Рис. 7.* Множинні МА ОА, одномоментне виключення спіралями обох МА: *а, б* — МА ОА — ЗМА + МА ОА — ВМА, ангиограми до та після операції, аневризми не контрастуються; *в, г* — мікрокатетер по чергово заведений у порожнину аневризми; *д, е* — у порожнині аневризми тіні спіралей

виконання тотальної емболізації розглядали після виведення пацієнта в «холодний» період захворювання.

Нами виконаний детальний аналіз ускладнень хірургічного лікування АА ВББ із застосуванням методики ендovasкулярної емболізації АА відокремлюваними спіралями.

Тромбоемболічні ускладнення спостерігали у 8, технічні — у 2, геморагічні — у 4 випадках. Післяопераційні ускладнення відзначені в 11 спостереженнях. Серед них: ліквородинамічні порушення — у 6, розвиток вторинного ішемічного ураження — у 3, формування пахової гематоми — у 2 пацієнтів. Інтраопераційні ускладнення в структурі застосування методики ендovasкулярної емболізації АА ВББ спіралями спостерігали в 14 (17,9 %) випадках.

При оцінці результатів хірургічного лікування АА ВББ за шкалою наслідків Глазго отримані такі

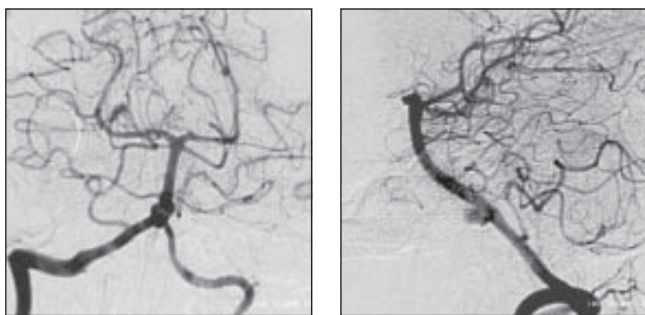


*Рис. 8.* МА дистального відділу ХА: *а* — доопераційні ангиограми; *б* — післяопераційні ангиограми, МА не контрастується, з кровотоку виключена; *в* — у порожнині МА тіні спіралей

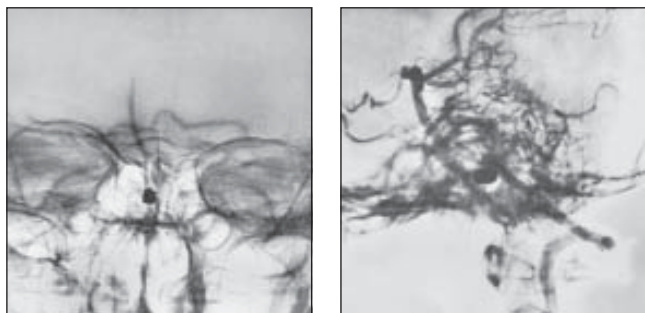
дані: задовільного відновлення вдалося досягнути у 69 (88,5 %) пацієнтів. Помірна інвалідизація зафіксована в 1 (1,3 %), грубу інвалідизацію спостерігали у 2 (2,6 %). Померло 6 пацієнтів. Післяопераційна летальність становила 7,7 %.

На сучасному етапі розвитку судинної нейрохірургії зростаюча перевага віддається малоінвазивним методикам хірургічного лікування АА головного мозку, особливо лікуванню АА заднього півкільця артеріального кола мозку. Дана тенденція є оптимістичною та потребує подальшого впровадження, проте не завжди дозволяє виключити АА адекватно та з найменшою кількістю ускладнень. Потребує вдосконалення методика ендovasкулярного виключення АА, впровадження і застосування нових та більш прогресивних способів ендovasкулярної емболізації АА ВББ.

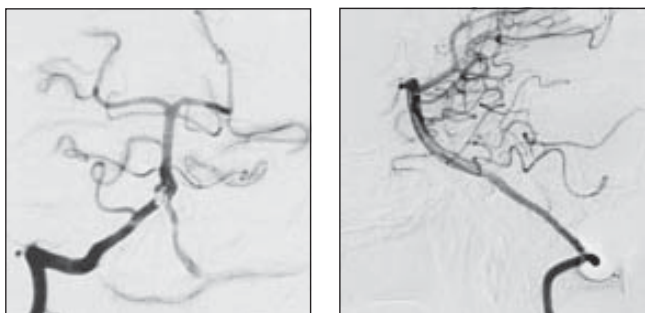
Нині ендovasкулярна емболізація АА ВББ спіралями є провідною методикою у хірургічно-



*a*

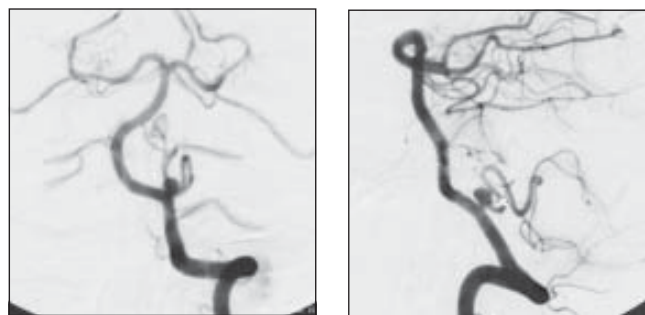


*б*

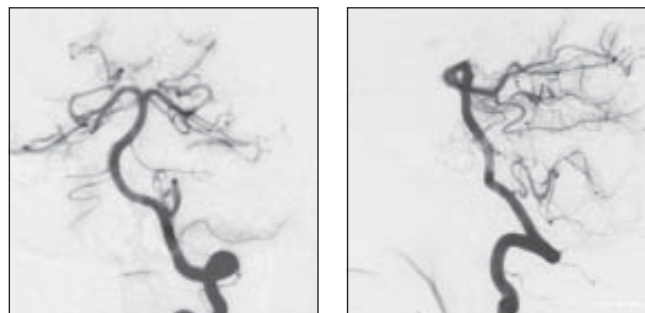


*в*

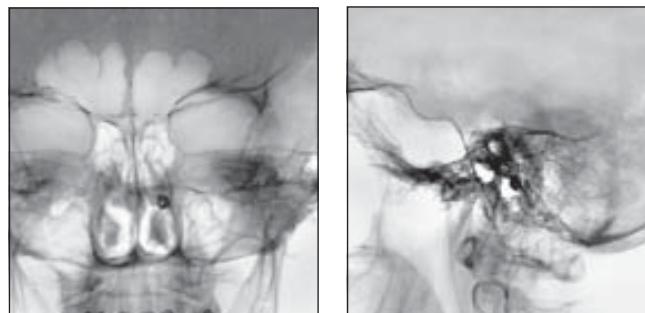
*Рис. 9.* МА ділянки злиття ХА: *a* — доопераційні ангиограми; *б* — у порожнині аневризми тінь спіралей; *в* — післяопераційні ангиограми, аневризма не контрастується, з кровотоку виключена



*a*



*б*



*в*

*Рис. 10.* МА ЗНАМ, до- та післяопераційні ангиограми: *a* — доопераційні ангиограми; *б* — післяопераційна ангиографія; *в* — у порожнині МА тині спіралей

му лікуванні вказаної патології. Застосування даного методу хірургічного лікування дозволяє суттєво покращити кількість задовільних результатів, зменшити інвалідизацію пацієнтів і суттєво знизити післяопераційну летальність.

При аналізі результатів хірургічного лікування хворих з АА ВББ нами виконаний аналіз за вказаними показниками окремо у кожній групі пацієнтів із застосуванням 3 методик хірургічного лікування АА вказаної локалізації. Оцінку результатів хірургічного лікування виконували із застосуванням шкали наслідків Глазго. Отримані такі результати (табл. 2).

При застосуванні методики балонно-катетерної техніки задовільного відновлення вдалося досягти у 24 (49%), помірної інвалідизації зафіксована у 10 (20,4%), значну інвалідизацію спостерігали у 6 (12,2%) пацієнтів. Померло 9 хворих. Післяопераційна летальність у даній групі хворих становила 18,4%.

Таблиця 2

**Порівняльна оцінка  
результатів хірургічного лікування  
хворих з артеріальними аневризмами ВББ**

Метод хірургічного лікування	Балон-катетер, n=49	Транскраніально, n=23	За допомогою спіралей, n=78
Шкала наслідків Глазго:			
1 — задовільне відновлення	24	16	69
2 — помірної інвалідизація	10	1	1
3 — значної інвалідизація	6	0	2
4 — вегетативний стан	0	0	0
5 — смерть	9	6	6

У групі хворих, оперованих транскраніальним доступом, задовільне відновлення спостерігали у 16 (70 %) пацієнтів. Помірна інвалідизація відзначена у 1 (4,3 %) хворого. Померло 6 оперованих пацієнтів. Післяопераційна летальність становила 26 %.

Найкращі показники отримані у групі пацієнтів, оперованих за допомогою емболізації відокремлюваними спіралями: задовільного відновлення вдалося досягти у 69 (88,5 %) пацієнтів. Помірна інвалідизація зафіксована у 1 (1,3 %), значну інвалідизацію спостерігали у 2 (2,6 %). Померло 6 пацієнтів. Післяопераційна летальність становила 7,7 %.

Аналізуючи наведені дані, можна зробити висновки, що результати лікування при різних методах оперативних втручань вірогідно відрізняються, особливо при порівнянні групи хворих, оперованих за допомогою спіралей, з оперованими транскраніально та за допомогою балонно-катетерної техніки. Між останніми двома групами різниця була менш виражена. Особливо помітна різниця між першою та третьою групами за кількістю позитивних результатів (задовільне відновлення було у 88,5 % III групи і тільки у 48,9 % I групи ( $p < 0,05$ )). Водночас при транскраніальних втручаннях рідше спостерігається помірна інвалідизація, ніж при хірургічному лікуванні із застосуванням балонно-катетерної техніки. Особливо очевидна перевага ендovasкулярної емболізації спіралями при аналізі частоти негативних результатів. Вони були втричі рідшими, ніж у групі оперованих за допомогою балонів-катетерів, і в 2,6 разу кращими, ніж у оперованих транскраніально ( $p < 0,05$ ). Як можна було очікувати, найвища летальність спостерігалася при застосуванні транскраніальної методики хірургічного лікування. Це зумовлено тяжкістю хворих, оперованих транскраніально. Тим же часом випадки значної інвалідизації спостерігали в групах хворих, оперованих за допомогою балонно-катетерної техніки й емболізованих спіралями. При застосуванні транскраніальної хірургії її не спостерігали.

При узагальненому аналізі хірургічного лікування хворих з АА ВББ з застосуванням оцінки результатів за шкалою наслідків Глазго отримані такі результати: задовільне відновлення спостерігали у 109 (73 %) пацієнтів, помірну інвалідизацію — у 12 (8 %) хворих, у 8 (5,3 %) осіб результат хірургічного лікування відповідав значній інвалідизації. Загалом помер 21 оперований пацієнт. Загальна післяопераційна летальність становила 14 %.

### Висновки

1. Методами хірургічного лікування артеріальних аневризм вертебробазиллярного басейну є ендovasкулярні операції та транскраніальні хірургічні втручання. Ендovasкулярним методом оперовані 84 % хворих з АА ВББ. Ендovasкуляр-

ний метод включав дві групи пацієнтів, оперованих за допомогою балонно-катетерної техніки й емболізацією АА відокремлюваними спіралями. З використанням балонно-катетерної техніки оперовані 32,6 % пацієнтів. Ендovasкулярна емболізація відокремлюваними спіралями виконана 52 % пацієнтів з АА ВББ. Транскраніальні хірургічні втручання проведені 15,3 % хворих з АА ВББ.

2. Незаперечними показаннями до застосування транскраніального способу хірургічного лікування є наявність фузиформних АА хребтової артерії та задньонижньої артерії мозочка. Транскраніальні хірургічні втручання рекомендовані при масивному субарахноїдальному крововиливі з гемотампонадою великої потиличної цистерни та у хворих з ліквородинамічними порушеннями, зумовленими гемотампонадою IV шлуночка за наявності АА ХА та ЗНАМ.

3. Транскраніальна методика хірургічного лікування дозволяє адекватно та без ризику тромбоемболічних ускладнень виконати моделювання шийки АА та її кліпування за наявності фузиформних АА дистального відділу ЗНАМ.

4. Показаннями до ендovasкулярної емболізації АА ВББ відокремлюваними спіралями є важкодоступна локалізація АА при неможливості виконання транскраніального хірургічного втручання. Ендovasкулярна емболізація АА ВББ відокремлюваними спіралями за наявності АА вказаної локалізації у зв'язку з високою ефективністю хірургічного лікування та мінімальною кількістю ускладнень періопераційного періоду.

5. Основними ускладненнями застосування балонно-катетерної техніки при хірургічному лікуванні АА ВББ є розвиток спазму артерій ВББ (21,6 %), міграція балона після його відокремлення (7,8 %), відрив катетера під час відокремлення балона (5,9 %), самовільне відокремлення балона від катетера з подальшою міграцією його в судинне русло (5,9 %), розвиток тромбоемболічних ускладнень (22,4 %), інтраопераційний розрив АА (4 %).

6. Ускладненнями транскраніального методу хірургічного лікування є інтраопераційний розрив АА (13 %), травматизація каудальної групи черепно-мозкових нервів (4,3 %), прогресування ліквородинамічних порушень у післяопераційному періоді (21,7 %), розвиток тромбозу ЗНАМ (4,3 %).

7. Основними ускладненнями ендovasкулярної емболізації АА ВББ відокремлюваними спіралями є тромбоемболічні (10,3 %), інтраопераційний розрив АА (5,1 %), розвиток вторинного ішемічного ураження в післяопераційному періоді (2,6 %) і ліквородинамічних порушень (7,7 %).

8. Лікувальна тактика та вибір методу хірургічного лікування хворих з АА ВББ визначаються сукупністю факторів, які включають локалізацію АА, її топографо-анатомічні особливості,

клінічний перебіг захворювання, тяжкість стану хворого. На результати лікування впливають наявність церебрального ангіоспазму та загальносоматичної патології.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. *Самотокин Б. А.* Аневризмы и артериовенозные соустья головного мозга / Б. А. Самотокин, В. А. Хилько. — Л.: Медицина, 1973. — С. 42-65.
2. *Sekhar L.* Origin growth and rupture of saccular aneurysms: a review / L. Sekhar, R. C. Heros // *Neurosurgery*. — 1981. — Vol. 8. — P. 248-260.
3. *Хирургическое лечение артериальных аневризм в остром периоде субарахноидального кровоизлияния* / В. В. Лебедев, В. В. Крылов, А. С. Сарибекян [и др.] // *Вопросы нейрохирургии*. — 1995. — № 2. — С. 27-32.
4. *Clinical study of enlarged infundibular dilation of the origin of posterior communicating artery* / Shuro Endo, Susumu Furuchi, Michiyasu Takaba [et al.] // *J. Neurosurg.* — 1995. — Vol. 83. — P. 421-425.
5. *Whisnant J. P.* Aneurysmal subarachnoid hemorrhage timing of surgery and mortality / J. P. Whisnant, L. H. Phillips // *Mayo clin. proc.* — 1982. — Vol. 57. — P. 471-475.
6. *Chason J. L.* Berry aneurysms of the circle of willis. Results of a planned autopsy study / J. L. Chason, W. M. Hidman // *Neurology*. — 1958. — Vol. 8. — P. 41-44.

7. *Has there been a decline in subarachnoid hemorrhage mortality?* / T. I. Ingall, J. P. Whisnant, D. O. Wiebers [et al.] // *Stroke*. — 1989. — Vol. 20. — P. 718-724.

8. *Ultra-early rebleeding in spontaneous subarachnoid hemorrhage* / F. Yukiko, T. Shigekazu, S. Osamu [et al.] // *J. Neurosurg.* — 1996. — Vol. 84. — P. 35-42.

9. *Крылов В. В.* Ишемические осложнения в развитии летальных исходов после разрыва аневризм головного мозга / В. В. Крылов, А. Г. Негрецкий, А. Г. Захаров // *Вопросы нейрохирургии*. — 1995. — № 1. — С. 6-9.

10. *Endovascular treatment of cerebral aneurysms* / D. Fiorella, M. Kelly, D. Turner, P. Lylyk // *Endovascular Today*. — 2008. — Vol. 6. — P. 53-68.

11. *Onyx in an experimental aneurysm model: histological and angiographic results* / T. Stemffert, C. Roth, B. Romeike [et al.] // *J. Neurosurg.* — 2008. — Vol. 109, N 1. — P. 77-82.

12. *Canton G.* Changes in the intraaneurysmal pressure due to hydrocoil embolization / G. Canton, D. I. Levy, J. C. Lashera // *Am. J. Neuroradiol.* — 2005. — Vol. 26. — P. 904-907.

13. *Combined management of intracranial aneurysms by surgical and endovascular treatment modalities and results from a series of 395 cases* / G. Lot, E. Houdart, J. Cophignon [et al.] // *Acta. Neurochir.* — 1999. — Vol. 141. — P. 557-562.

УДК 616.831.38-008.811.1-07-089

Ю. А. Орлов, д-р. мед. наук, проф.,

В. С. Михалюк

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГИДРОЦЕФАЛИИ ПРИ ФРАГМЕНТАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ СИСТЕМЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ

*ГУ «Институт нейрохирургии им. акад. А. П. Ромоданова НАМН Украины»,  
Киев, Украина*

УДК 616.831.38-008.811.1-07-089

Ю. О. Орлов, В. С. Михалюк

## СУЧАСНІ МЕТОДИ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ГІДРОЦЕФАЛІЇ ПРИ ФРАГМЕНТАЦІЇ ШЛУНОЧКОВОЇ СИСТЕМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ У ДІТЕЙ

*ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України», Київ, Україна*

У статті наведені літературні дані та власний досвід діагностики та лікування гідроцефалії, що супроводжується фрагментацією шлуночкової системи головного мозку у дітей. Патологія, що розглядається, є найбільш складною формою гідроцефалії для діагностики та хірургічного лікування. Переважна кількість спостережень припадає на дітей молодшої вікової групи. Лікування таких хворих ускладнено вибором тактики хірургічного лікування, супровідними запальними захворюваннями.

**Ключові слова:** гідроцефалія, фрагментація шлуночків мозку, діагностика, методи лікування.

UDC 616.831.38-008.811.1-07-089

Yu. A. Orlov, V. S. Mikhalyuk

## MODERN METHODS OF SURGICAL TREATMENT OF HYDROCEPHALY WITH VENTRICULAR SYSTEM FRAGMENTATION

*The state establishment "The Neurosurgery Institute named after acad. A. P. Romodanov  
of NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine*

The article presents the literature data and own experience in diagnosis and treatment of hydrocephaly, accompanied with ventricular system fragmentation in children. The considered pathology is one of the most difficult form of hydrocephaly for diagnosis and surgical treatment. The majority of supervision concern the younger age group. Treatment of patients is often complicated by a choice of surgical management, accompanying inflammatory changes.

**Key words:** hydrocephaly, ventricular fragmentation, diagnosis, treatment methods.