

# Результати хірургічного лікування хворих із розривом аневризм передньої сполучної артерії

І. О. Шкіль \*

КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, м. Запоріжжя, Україна

## Ключові слова:

аневризми ПСА, розрив аневризми, хірургічне лікування, прогностичні фактори, післяопераційні ускладнення.

## Key words:

ACoM A aneurysm, ruptured aneurysm, surgical treatment, prognostic factors, postoperative complications.

Надійшла до редакції /  
Received: 12.04.2023

Після доопрацювання /  
Revised: 21.04.2023

Схвалено до друку /  
Accepted: 03.05.2023

Конфлікт інтересів:  
відсутній.

Conflicts of interest:  
author has no conflict  
of interest to declare.

\*E-mail:  
shkil\_08@ukr.net

Аневризми передньої сполучної артерії (ПСА) є найпоширенішим типом внутрішньочерепних аневризм, на них припадає майже 35 % усіх розривів інтракраніальних аневризм.

**Мета роботи** – оцінити результати хірургічного лікування хворих із розривом аневризми ПСА.

**Матеріали та методи.** До групи дослідження включено 98 пацієнтів, які перенесли хірургічне лікування з приводу розриву аневризми ПСА протягом 2008–2019 рр. у Комунальному некомерційному підприємстві «Обласний клінічний центр нейрохірургії та неврології» Закарпатської обласної ради (м. Ужгород) та у Комунальному некомерційному підприємстві «Міська лікарня екстреної та швидкої медичної допомоги» Запорізької міської ради. Середній вік пацієнтів становив  $47,8 \pm 11,0$  року, 51,0 % – жінки.

**Результати.** Під час надходження в стаціонар 69,3 % пацієнтів із розривом аневризм ПСА перебували у ясній свідомості. На рівень свідомості впливали наявність і розміри внутрішньомозкової гематоми, вираженість внутрішньошлуночкового крововиливу, якщо такий був, і поширеність ангіоспазму. Аневризми середнього розміру (6–15 мм, за класифікацією G. Yasargil 1984 року) виявили у 44,9 % випадків.

Післяопераційна смертність становила 11,2 %. Найпоширенішим ускладненням у період після операції був ангіоспазм, який діагностовано за даними транскраніальної доплерографії у 50 пацієнтів (51,0 %). Хороший результат за шкалою наслідків Ренкіна досягнуто у 66,3 % пацієнтів.

**Висновки.** Мікрохірургічне лікування залишається ефективним методом лікування розриву аневризми ПСА, а позитивні результати залежать від віку, тяжкості стану, рівня свідомості, повторного розриву аневризми, термінів виконання операції, наявності та розмірів внутрішньомозкової гематоми, наявності та вираженості внутрішньошлуночкового крововиливу й ангіоспазму.

Сучасні медичні технології. 2023. № 2(57). С. 16-22

## Results of surgical treatment of patients with ruptured anterior communicating artery aneurysms

I. O. Shkil

Anterior communicating artery aneurysms (ACoM A) are the most common type of intracranial aneurysms, accounting for approximately 35 % of all ruptured intracranial aneurysms.

**The aim** of this study was to evaluate the results of surgical treatment of patients with ruptured ACoM A aneurysms.

**Materials and methods.** The study included 98 patients who underwent surgical treatment for ruptured ACoM A aneurysms between 2008 and 2019 at the Uzhhorod Regional Center of Neurosurgery and Neurology and CNE "City Hospital of Emergency and Urgent Medical Care" of Zaporizhzhia City Council. The mean age of the patients was  $47.8 \pm 11.0$  years, and 51.0 % were female.

**Results.** Upon admission to the hospital, 69.3 % of patients with ruptured ACoM A aneurysms were conscious. The level of consciousness was influenced by the presence and size of an intracerebral hematoma, the severity of intraventricular blood circulation due to its presence, and the prevalence of angiospasm. Aneurysms of average size (6–15 mm according to the classification of G. Yasargil, 1984) were found in 44.9 % of cases.

Postoperative mortality was 11.2 %. Postoperative vasospasm was the most common complication, occurring in 51.0 % of the patients. A good outcome in accordance with the modified Rankin Scale (mRS) was achieved in 66.3 % of the patients.

**Conclusions.** Surgical treatment remains an effective treatment for ruptured ACoM A aneurysms, with favorable outcomes, which depend on age, serious condition of the patient, level of consciousness, re-rupture of the aneurysm, timing of the surgical operation, presence and size of intracerebral hematoma, presence and intensity of intraventricular hemorrhage, presence and intensity of angiospasm.

Modern medical technology. 2023;(2):16-22

Внутрішньочерепні аневризми виявляють орієнтовно у 0,2–7,9 % населення [1,2]. У майже 80 % випадків першою ознакою внутрішньочерепної аневризми є субарахноїдальний крововилив (САК), при цьому 3–4 % виявляють випадково, під час діагностики за іншими показаннями. Аневризми також можуть виявлятися симптомами компресії структур головного мозку [2–4]. 3-поміж виявлених церебральних аневризм майже 90 % мають діаметр менше ніж 10 мм, розташовані в передньому півкільці артеріального кола головного мозку [5]. За формою розрізняють мішкоподібні та веретеноподібні аневризми; за будовою стінки – справжні, несправжні та розшаровані [6,14].

Патогенез внутрішньочерепних аневризм остаточно не вивчений і є предметом постійних досліджень. Історично такі типи аневризм вважали вродженою вадою, однак сьогодні цю теорію ставлять під сумнів [7–9]. Вважають, що роль гемодинамічного стресу, який виникає у стінці мозкової судини (Wall Shear Стрес, WSS), спричиняє утворення аневризм [10]. Мішкоподібні аневризми індуковані на експериментальних моделях тварин, впливаючи гемодинамічними факторами [11].

Аневризми ПСА також пов'язані з високим ризиком повторної кровотечі, що робить їх швидке лікування необхідним. Мікрохірургічне кліпування було основою лікування розриву аневризми ПСА, але все ще тривають дебати щодо оптимального часу операції та вибору хірургічної техніки.

## Мета роботи

Оцінити результати хірургічного лікування хворих із розривом аневризми ПСА.

## Матеріали і методи дослідження

У дослідження залучили 98 пацієнтів (48 чоловіків і 50 жінок) віком від 20 до 72 років (середній вік –  $47,8 \pm 11,0$  року) з аневризмами ПСА, яких прооперували протягом 2008–2019 рр. у КНП «Обласний клінічний центр нейрохірургії та неврології» ЗОР (м. Ужгород) та у КНП «Міська лікарня екстреної та швидкої медичної допомоги» ЗМР (м. Запоріжжя).

Зібрали такі відомості: демографічні дані пацієнтів, клінічна картина, розмір і розташування аневризми, хірургічна техніка, інтраопераційні, післяопераційні ускладнення, функціональний результат під час виписки. Функціональний результат оцінювали за шкалою результатів Глазго (GOS).

Згідно з клінічними протоколами надання невідкладної медичної допомоги хворим з геморагічним інсультом, аневризми верифікували за допомогою комп'ютерної томографії судин голови та шиї (ком'ютерний томограф Toshiba «Astelion», 2016 року випуску, № 4CC162106), селективної церебральної ангиографії (ангиографічна установка General Energy Optima IGS 330, 2019 року випуску, № 80071260314) та МРТ ангиографії судин головного мозку (i\_Open 0,36 T, 2005 року випуску,

№ Тос102633006). Дослідження церебральної гемодинаміки здійснили методом транскраніальної доплерографії (ультразвукова діагностична система «Philips HD7», 2014 року випуску, № 69935).

Статистично результати опрацювали за допомогою статистичної програми R, версія 4.0.0, що поширюється за вільною ліцензією GNU General Public License 3, а також програми Microsoft Office Excel 2007.

## Результати

Результати мікрохірургічного лікування аневризм ПСА залежали від терміну надходження пацієнтів до стаціонара після дебюту захворювання і термінів здійснення операцій. У перші три доби після виникнення субарахноїдального крововиливу надійшли 18 (18,4 %) пацієнтів із розірваними аневризмами цієї локалізації, протягом 4–8 діб – 62 (63,3 %), протягом 9–14 діб – 12 (12,2 %) хворих, пізніше ніж 14 діб – 6 (6,1 %). Мікрохірургічне кліпування аневризм ПСА здійснили усім 98 пацієнтам. У двох пацієнтів через виражений набряк головного мозку оперативне втручання закінчилось декомпресивною трепанацією черепа. Результати хірургічного лікування оцінювали за шкалою наслідків Ренкіна (рис. 1).

Під час аналізу результатів мікрохірургічного лікування статистично достовірної залежності від статі пацієнтів не виявили ( $\chi^2 = 0,66$ ,  $p = 0,883$ ).

Для дослідження зв'язку між результатами лікування і віком пацієнтів поділили на групи: від 20 до 30 років, від 31 до 40 років, від 41 до 50 років, від 51 до 60 років і старших за 60 років. Виявили достовірну різницю за результатами лікування і віком пацієнтів із цих груп під час виписки зі стаціонара. З віком кількість хороших результатів зменшувалась з 66,7 % до 14,3 %, помірна інвалідизація – з 33,3 % до 21,4 %, а летальність зростала із 8,3 % до 50,0 %. Встановили вірогідну залежність результатів хірургічного лікування від віку хворих ( $\chi^2 = 36,06$ ,  $p = 0,000317$ ).

Стан пацієнтів перед операцією оцінювали за шкалою Hunt-Hess. Результати: 36 (36,7 %) хворих відповідали 1 ступеню; 43 (43,8 %) – 2 ступеню, 10 (10,2 %) – 3 ступеню; 6 (6,1 %) – 4 ступеню, 3 (3,2 %) пацієнти – 5 ступеню.

Тяжкість стану пацієнтів за шкалою Hunt-Hess перед операцією впливала на результати мікрохірургічного лікування ( $\chi^2 = 79,07$ ,  $p < 0,00001$ ). Так, 97,2 % хворих із 1 ступенем мали хороші результати, а летальних випадків не було. Всі пацієнти із 5 ступенем померли. У пацієнтів із 2 ступенем хороші результати визначили у 60,5 % випадків, а післяопераційна летальність становила 2,3 %; у хворих із 3 ступенем хороші результати були у 40,0 %, післяопераційна летальність у цій групі – 30,0 %. У пацієнтів 4 і 5 ступенів різко збільшувалась післяопераційна летальність і інвалідизація за шкалою Hunt-Hess порівняно з пацієнтами 1–3 ступенів.

Для оцінювання тяжкості стану всім пацієнтам перед мікрохірургічним втручанням оцінювали рівень свідомості

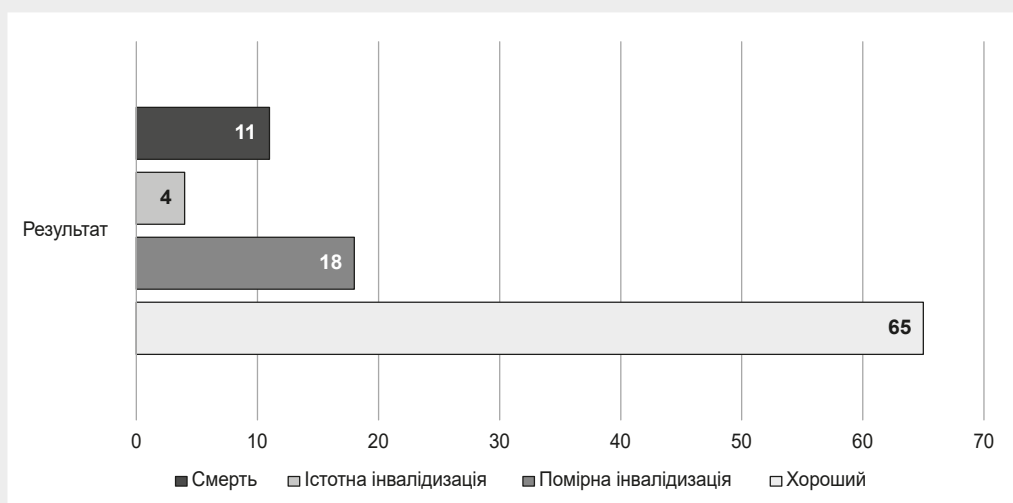


Рис. 1. Результати мікрохірургічного лікування аневіризм ПСА на час виписки хворих зі стаціонара.

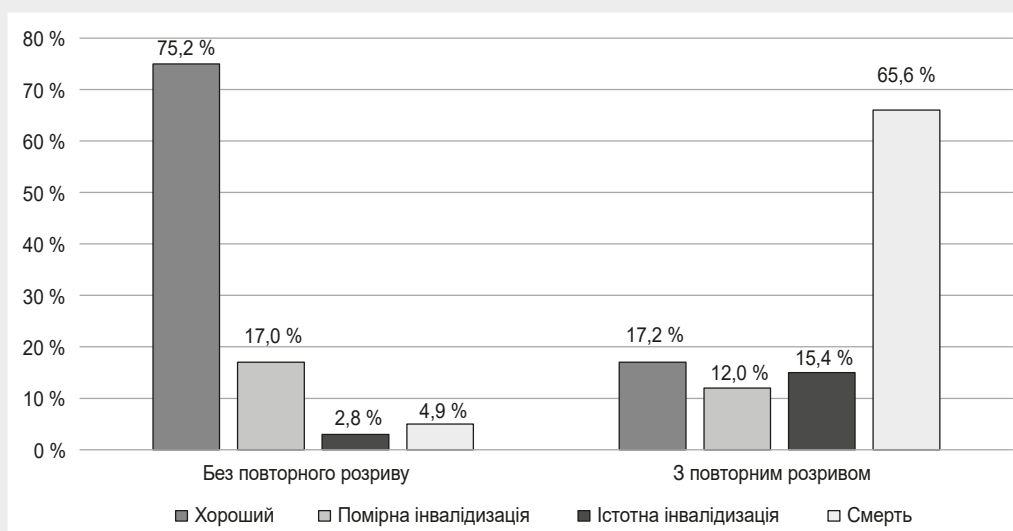


Рис. 2. Результати мікрохірургічного лікування хворих з і без повторних розривів, n = 98.

мости за шкалою ком Глазго: 68 (69,3 %) хворих мали свідомість 15 балів, 26 (26,5 %) – 12–14 балів, 4 (4,2 %) випадки – менше ніж 11 балів. Виражене порушення свідомості викликане ангіоспазмом, масивним САК, внутрішньомозковою гематомою. Погіршення рівня свідомості діагностували у 10 пацієнтів, зумовлене повторним розривом аневіризми та вираженим ангіоспазмом.

Встановлено зв'язок між рівнем свідомості і результатами хірургічного лікування ( $\chi^2 = 58,49$ ,  $p < 0,00001$ ). Так, пацієнти з ясною свідомістю мали нульову летальність, у групі пацієнтів із порушенням свідомості 11–14 балів летальність становила 30,8 %, а в групі пацієнтів із вираженим порушенням свідомості летальність зростала до 75,0 %. Різка погіршення результатів мікрохірургічного лікування спостерігали у хворих із рівнем свідомості нижче ніж 14 балів: зростав рівень смертності з 30,8 % до 75,0 % і зменшувались хороші результати операцій з 26,9 % майже до 0 %.

Під час перебування у стаціонарі у 15 пацієнтів до операції відбувся повторний розрив аневіризми. Після повторного розриву стан пацієнтів суттєво погіршувався через виникнення поширеного ангіоспазму, збільшення розмірів внутрішньомозкових гематом та дислокації серединних структур, а також внаслідок масивніших внутрішньошлуночкових крововиливів. Відповідно, результати мікрохірургічного лікування аневіризм ПСА достовірно залежали від кількості крововиливів. У пацієнтів із повторними розривами результати оперативного лікування були хорошими тільки у 17,2 % випадків, істотна інвалідизація – у 15,4 %, помірна інвалідизація – у 11,8 %, смертність – 65,6 % випадків. У пацієнтів з одним епізодом субарахноїдального крововиливу хороші результати після операцій визначали у 75,2 % випадків, істотну інвалідизацію – у 2,8 %, помірну інвалідизацію – у 17,1 %, смертність становила 4,9 %. Різниця між цими двома групами пацієнтів показана на діаграмі (рис. 2).

Отже, результати лікування хворих із повторним розривом аневризм ПСА були достовірно гіршими, а смертність більша, ніж у групі з одним випадком субарахноїдального крововиливу. Різниця результатів післяопераційного лікування є значною, тому слід вживати всіх заходів, щоб закрити аневризму та запобігти повторній кровотечі з неї внаслідок повторного розриву, який є одним із основних факторів, що впливають на результат операції та лікування.

Мікрохірургічне закриття аневризм ПСА від першого розриву у 98 пацієнтів здійснили у термін від 1 до 45 днів. 3-поміж усіх оперативних втручань 90 % виконали у 14-денний термін від розриву аневризми. Більшість відтермінованих операцій здійснили внаслідок пізнього надходження пацієнтів у стаціонар. У хворих із повторним розривом доопераційний період тривав від 1 до 10 днів, у середньому – 7 днів. Відтермінування операції після повторного розриву пов'язано з необхідністю стабілізації загального стану пацієнтів і високим ризиком інтраопераційних ускладнень.

У перші три доби від розриву аневризми ПСА прооперовано 18 (18,3 %) хворих. Перед операцією тяжкість пацієнтів оцінили за шкалою Hunt-Hess, встановили: 2 (11,1 %) випадки – з 1 ступенем тяжкості, 7 (38,9 %) – з 2 ступенем, 3 (16,7 %) хворих – із 3 ступенем, 3 (16,7 %) – із 4 ступенем, 3 (16,7 %) – із 5 ступенем тяжкості. Із 98 пацієнтів 30 (30,6 %) прооперовано на 4–7 добу після дебюту захворювання – розриву аневризми ПСА. Розподіл хворих за шкалою Hunt-Hess: 4 (13,3 %) пацієнти – з 1 ступенем тяжкості, 19 (63,3 %) – з 2 ступенем, 4 хворих (13,3%) – з 3 ступенем, 3 (10,0 %) – з 4 ступенем тяжкості.

На 8–14 добу від моменту розриву аневризми прооперовано 40 пацієнтів (40,8 %). За шкалою Hunt-Hess, 22 (55,0 %) хворих були з 1 ступенем тяжкості, 15 (37,5 %) – з 2 ступенем, 3 (7,5 %) пацієнти – з 3 ступенем тяжкості. Після 14 діб від розриву аневризми ПСА мікрохірургічне закриття здійснили 10 хворих, із них 8 пацієнтів (80,0 %) мали 1 ступінь тяжкості, 2 (20,0 %) – 2 ступінь тяжкості. Серед цих пацієнтів не було осіб із повторним розривом аневризми. Групи хворих, оперованих у різні періоди, достовірно відрізнялись за ступенем тяжкості ( $\chi^2 = 43,51$ ,  $p = 0,000019$ ).

У перші три доби від розриву аневризми здійснили мікрохірургічне лікування найтяжчим пацієнтам. Після трьох діб і пізніше хірургічне втручання виконали хворим у компенсованому та субкомпенсованому станах із наступним дообстеженням і ретельним плануванням мікрохірургічної тактики. Після 14 діб були прооперовані найменш тяжкі пацієнти, які з різних причин потрапили у стаціонар у віддалені терміни після розриву аневризми. Ця група хворих перебувала у стабільному стані.

Порівняли результати мікрохірургічного лікування хворих із розривом аневризм ПСА залежно від термінів виконання оперативного втручання. У пацієнтів, оперованих у перші 3 доби від САК, післяопераційна летальність

становила 27,8 %, хороші результати мали тільки 55,6 %. А у хворих, що оперовані після 14 доби, результати операцій значно кращі: летальність становила 10,0 %, хороші результати – 80,0 %. Досить хорошими були результати у пацієнтів, оперованих з 8 до 14 доби від розриву аневризми: хороші результати визначили у 75,0 % хворих, смертність становила 5,0 %. Проте у цій групі зросла кількість пацієнтів з істотним неврологічним дефіцитом в післяопераційному періоді. Різниця між результатами мікрохірургічного лікування між групами пацієнтів, оперованих у різні проміжки часу від субарахноїдального крововиливу, вірогідна ( $\chi^2 = 14,39$ ,  $p = 0,109$ ).

Висока летальність (27,8 %) та інвалідизація (16,7 %) у хворих, оперованих у перші три доби від крововиливу, пов'язані з тяжкістю стану пацієнтів за шкалою Hunt-Hess, переважно 4–5 ступені. У пацієнтів із тяжкістю стану 4–5 ступенів оперативні втручання здійснили за життєвими показаннями, найчастіше у зв'язку з наявністю великої внутрішньомозкової гематоми, що призводила до дислокації серединних структур та компресії стовбура головного мозку.

Виявили залежність результатів хірургічного лікування від характеру внутрішньочерепного крововиливу перед операцією та вираженості, поширеності ангіоспазму. Пацієнти з ускладненим САК мали гірші результати і вищу летальність порівняно з неускладненим крововиливом. Результати мікрохірургічного лікування аневризм ПСА достовірно залежали від наявності та розмірів внутрішньомозкової гематоми ( $\chi^2 = 26,92$ ,  $p = 0,000150$ ). За наявності гематоми хороший результат лікування зафіксували у 54 (79,4 %) хворих, помірної інвалідизація – у 10 (14,7 %), істотна інвалідизація – у 1 (1,5 %); зареєстрували 3 (4,4 %) летальні випадки.

У пацієнтів із об'ємом гематоми понад 20 см<sup>3</sup> визначили високу смертність (50 %) та інвалідизацію (25 %), хороші результати – у 25 %. Формування внутрішньомозкової гематоми під час розриву аневризм ПСА призводить до зростання смертності з 4,4 % до 50,0 %. Крім того, наявність гематоми збільшувала кількість пацієнтів з істотною неврологічною симптоматикою серед оперованих до 25,0 %.

Внутрішньомозкова гематома у 24,5 % призводила до дислокації серединних структур головного мозку. Результати мікрохірургічного лікування при дислокаційному синдромі значно погіршувались ( $\chi^2 = 26,69$ ,  $p < 0,00001$ ), смертність зростала з 5,4 % до 29,2 %, істотна інвалідизація – з 1,4 % до 12,5 %, помірної інвалідизація – з 13,5 % до 33,3 %, а частота хороших результатів зменшувалась з 79,7 % до 25,0 %.

Аналіз результатів мікрохірургічного лікування з внутрішньомозковими гематомами у хворих з аневризмами ПСА не виявив достовірної залежності від вираженості дислокації серединних структур. Імовірно, це пов'язано з невеликою кількістю пацієнтів, яких досліджували за цим критерієм.

Результати мікрохірургічного лікування вірогідно залежали від наявності та вираженості внутрішньошлу-

Таблиця 1. Результати мікрохірургічного лікування залежно від наявності та вираженості ангіоспазму, діагностованого на ТКДГ

Результати лікування	Ангіоспазм			Кількість хворих
	Немає	Помірний	Виражений	
Хороший	29 (85,3 %)	21 (75,0 %)	4 (23,5 %)	54 (68,4 %)
Помірна інвалідизація	4 (11,8 %)	4 (14,3 %)	6 (35,3 %)	14 (17,7 %)
Істотна інвалідизація	0 (0 %)	1 (3,6 %)	2 (11,8 %)	3 (3,8 %)
Веgetативний стан	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Летальний випадок	1 (2,9 %)	2 (7,1 %)	5 (29,4 %)	8 (10,1 %)
Всього	34 (100 %)	28 (100 %)	17 (100 %)	79 (100 %)

Аналіз таблиці пов'язаний із критеріями  $\chi^2 = 22,80$ ,  $p = 0,000868$ .

ночкового крововиливу (ВШК), тяжкість якого оцінювали за шкалою Graeb ( $\chi^2 = 39,51$ ,  $p < 0,00001$ ). У пацієнтів без внутрішньошлуночкового крововиливу хороший результат визначили у 55 (78,6 %) випадках, помірну інвалідизацію – у 11 (15,7 %), істотну інвалідизацію – у 2 (2,9 %); померли 2 (2,9 %) хворих. Встановлено, що при більшій вираженості ВШК збільшувалась післяопераційна смертність і зменшувалась кількість хороших результатів. Всі пацієнти із ВШК з Graeb 5 померли, а з Graeb 3–4 смертність становила 37,5 %, істотна інвалідизація – 12,5 %, хороші результати – 50,0 %.

Наявність ангіоспазму в пацієнтів з аневризмами ПСА до операції та у післяопераційному періоді значущо впливала на результати мікрохірургічного втручання ( $\chi^2 = 22,80$ ,  $p = 0,000868$ ). Так, у хворих без ангіоспазму хороший результат зафіксували у 29 (85,3 %) випадках, помірну інвалідизацію – у 4 (11,8 %); зареєстрували 1 (2,9 %) летальний випадок. Водночас із вираженим ангіоспазмом, діагностованим за допомогою транскраніальної доплерографії (ТКДГ), хороший результат був тільки у 4 (23,5 %) хворих, помірна інвалідизація – у 6 (35,3 %), істотна інвалідизація – у 2 (11,8 %), летальних випадків – 5 (29,4 %) (табл. 1).

Під час мікрохірургічного втручання з приводу закриття МА ПСА у 12 (12,2 %) пацієнтів спостерігали інтраопераційний розрив аневризми з вираженою кровотечею. У 2 хворих розрив аневризми під час хірургічної маніпуляції призвів до набряку головного мозку, що ускладнювало маніпуляції у глибині операційного поля. Набряк головного мозку незначний, медикаментозно скорегований внутрішньовенним введенням 15 % розчину манітолу. У цих випадках оперативне втручання завершилось встановленням кісткового фрагмента черепа на місце з наступною фіксацією; в одного з пацієнтів виявили виражений ангіоспазм, що спричинив летальний наслідок на 10 добу.

Проаналізували залежність результатів операцій від наявності інтраопераційної кровотечі з аневризми ПСА. Значущої статистичної залежності між результатами мікрохірургічного втручання та повторним розривом аневризми під час операції не виявлено ( $\chi^2 = 3,62$ ,  $p = 0,306$ ). Проте летальність у групі оперованих хворих, у яких під час операції спостерігали повторну кровотечу

з розірваної аневризми, вища, ніж в інших пацієнтів ( $\chi^2 = 1,27$ ,  $p = 0,260$ ).

При мікрохірургічному закритті аневризм ПСА у пацієнтів з інтраопераційною кровотечею, спричиною повторним розривом, результати лікування були гіршими, а летальність вищою через розвиток набряку головного мозку та посилення ішемії. Під час вираженої кровотечі в цій ситуації значно ускладнювалось виділення шийки аневризми та збереження важливих перфорантів. Це призводило до збільшення тривалості тракції певних частин півкуль головного мозку, посилення та поширення ангіоспазму, поглиблення ішемії та збільшення тривалості операції. Щоб зупинити кровотечу під час мікрохірургічного оперативного втручання, для кращої орієнтації в рані хірург змушений поспішно і терміново застосовувати тимчасове кліпування сегментів А1 з двох боків, без урахування анатомічних особливостей комплексу передньої мозкової та передньої сполучної артерій (ПМА-ПСА), що призводить до більш вираженої ішемії головного мозку та збільшує частоту виникнення неврологічного дефіциту в післяопераційному періоді.

За результатами превентивного кліпування виявили, що результати мікрохірургічного лікування не залежали від його виконання ( $\chi^2 = 22,58$ ,  $p = 0,00722$ ). Із 98 пацієнтів, яким здійснили кліпування мішкоподібної аневризми ПСА, 75 (76,5 %) хворим під час оперативного втручання накладали тимчасову кліпсу; 56 (74,7 %) хворим із 75 здійснили превентивне кліпування сегментів А1 з одного чи обох боків. У 12 (12,2 %) хворих визначили інтраопераційний розрив аневризми, тому накладання тимчасової кліпси було вимушеним заходом для припинення кровотечі. Середній час накладання тимчасової кліпси становив  $6,96 \pm 4,90$  хвилини (від 1 до 25 хвилин).

Результати мікрохірургічного лікування не відрізнялись у хворих із різною тривалістю кліпування, якщо воно не перевищувало 15 хв. Накладання тимчасової кліпси більше ніж на 15 хв значно збільшувало частоту розвитку стійкого неврологічного дефіциту (табл. 2).

Обсяг оперативного втручання змінювався залежно від мікрохірургічної анатомії комплексу ПМА-ПСА. Не виявили залежність результатів операції від розміру аневризми, кількості камер, індексу аневризми.

Таблиця 2. Результати мікрохірургічного лікування хворих залежно від часу тимчасового кліпування ПМА

Результати лікування	Тривалість тимчасового кліпування у хвилиниках				Кількість хворих
	<5	5–9	10–14	>15	
Хороший	22 (88,0 %)	30 (78,9 %)	4 (50,0 %)	0 (0 %)	56 (74,7 %)
Помірна інвалідизація	0 (0 %)	3 (7,9 %)	1 (12,5 %)	2 (50,0 %)	6 (8,0 %)
Істотна інвалідизація	0 (0 %)	2 (5,3 %)	1 (12,5 %)	1 (25,0 %)	4 (5,3 %)
Веgetативний стан	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Летальний випадок	3 (12,0 %)	3 (7,9 %)	2 (25,0 %)	1 (25,0 %)	9 (12,0 %)
Всього	25 (100 %)	38 (100 %)	8 (100 %)	4 (100 %)	75 (100 %)

## Обговорення

Результати мікрохірургічного лікування аневризм ПСА залежали від терміну надходження пацієнтів у стаціонар після дебюту захворювання і термінів проведення операцій. Розподіл пацієнтів за шкалою наслідків Ренкіна після мікрохірургічного лікування під час виписки зі стаціонара: у 65 (66,3 %) пацієнтів – хороший результат; у 18 (18,4 %) – помірна інвалідизація; у 4 (4,1 %) – істотна інвалідизація; 11 (11,2 %) пацієнтів померли. Стать пацієнтів не мала достовірного впливу на результати мікрохірургічного лікування ( $\chi^2 = 0,66$ ,  $p = 0,883$ ), але у чоловіків результати лікування дещо гірші. На наслідок після оперативного лікування впливав вік пацієнтів. Так, зі збільшенням віку кількість хороших результатів зменшилась з 66,7 % до 14,3 %, зросла летальність із 8,3 % до 50,0 %. У пацієнтів, старших за 60 років, летальність становила 50,0 %, а інвалідизація – 14,3 %. Отримані дані корелюють із тими, про які повідомляли в інших дослідженнях [12,13].

У пацієнтів з аневризмами ПСА на результати мікрохірургічного лікування впливала тяжкість стану за шкалою Hunt-Hess перед операцією ( $\chi^2 = 79,07$ ,  $p < 0,00001$ ). Так, 97,2 % хворих із 1 ступенем мали хороші результати, а летальних випадків не було. У пацієнтів із 4 і 5 ступенями різко збільшувалась післяопераційна летальність та інвалідизація порівняно з хворими з 1–3 ступенями за шкалою Hunt-Hess.

Рівень свідомості хворих впливав на результати лікування ( $\chi^2 = 58,49$ ,  $p < 0,00001$ ). Пацієнти у ясній свідомості мали нульову летальність, а в разі порушення свідомості 11–14 балів летальність становила 30,8 %, вираженого порушення свідомості – 75,0 %. Різке погіршення результатів мікрохірургічного лікування зафіксували у хворих із рівнем свідомості нижче за 14 балів.

Повторний розрив аневризми ПСА – основний фактор, що впливав на результати лікування хворих після операцій. Наслідки в пацієнтів вірогідно гірші, а смертність вища, ніж у групі з одним випадком субарахноїдального крововиливу. У пацієнтів із повторними розривами результати оперативного лікування були хорошими тільки у 17,2 %, смертність становила 65,6 %. Водночас у пацієнтів з одним епізодом субарахноїдального крововиливу хороші результати після операцій визначали у 75,2 % випадків, смертність становила 4,9 %. Рівень хірургічної смертності в цьому дослідженні можна по-

рівняти з показниками смертності, про які повідомляли в інших дослідженнях хірургічного лікування розривів аневризм ПСА [15].

Результати мікрохірургічного лікування аневризм ПСА достовірно залежали від термінів проведення операцій ( $\chi^2 = 14,39$ ,  $p = 0,109$ ). У пацієнтів, оперованих у перші 3 доби від САК, післяопераційна летальність вища в 2,8 раза порівняно з хворими, оперованими після 14 доби. Хороші результати зафіксували в пацієнтів, оперованих з 8 до 14 доби від розриву аневризми, – 75,0 % випадків, смертність становила 5,0 %. Висока летальність та інвалідизація хворих, оперованих у перші три доби від крововиливу, пов'язана з тяжкістю стану пацієнтів за шкалою Hunt-Hess. У цієї групи пацієнтів оперативні втручання виконували найчастіше за життєвими показаннями.

Наявність і розміри внутрішньомозкової гематоми значно впливали на результати лікування ( $\chi^2 = 26,92$ ,  $p = 0,000150$ ). Формування внутрішньомозкової гематоми при розриві аневризм ПСА призводить до збільшення смертності з 4,4 % до 50,0 % та посилення істотної неврологічної симптоматики до 25,0 %. Результати мікрохірургічного лікування за наявності дислокаційного синдрому значно погіршувались ( $\chi^2 = 26,69$ ,  $p < 0,00001$ ), смертність зростала до 29,2 %, що є подібним до результатів попередніх досліджень [16].

Наслідки в пацієнтів за шкалою Ренкіна на час виписки достовірно залежали від наявності та вираженості внутрішньошлуночкового крововиливу, тяжкість якого оцінювали за шкалою Graeb. Встановлено, що при більшій вираженості ВШК збільшувалась післяопераційна смертність і зменшувалась кількість хороших результатів. Усі пацієнти з ВШК з Graeb 5 померли, а з Graeb 3–4 смертність становила 37,5 %.

Результати мікрохірургічного лікування аневризм ПСА залежали від наявності та вираженості ангіоспазму судин головного мозку до операції. У хворих із вираженим ангіоспазмом летальність становила 29,4 %, хороший результат зафіксували тільки у 23,5 %. Тому можна зробити висновок, що у пацієнтів із вираженим ангіоспазмом мікрохірургічне закриття аневризм слід відкласти до його зменшення, контрольованого за допомогою траскраніальної доплерографії.

Значної статистичної залежності між результатами мікрохірургічного втручання та повторним розривом ане-

вризми під час операції не виявлено ( $\chi^2 = 3,62$ ,  $p = 0,306$ ). Однак летальність у групі оперованих хворих, у яких під час операції виявили повторну кровотечу з розірваної аневризми, достовірно вища, ніж в інших пацієнтів. Під час мікрхірургічного закриття аневризм ПСА у пацієнтів з інтраопераційною кровотечею, спричиненою повторним розривом, летальність вища через виникнення набряку головного мозку та посилення ішемії. Результати лікування не відрізнялись у хворих із різною тривалістю кліпування, якщо воно не перевищувало 15 хв. Накладання тимчасової кліпси більше ніж на 15 хв значно збільшувало частоту розвитку стійкого неврологічного дефіциту.

Не виявили залежність результатів операції від розміру аневризми, кількості камер, індексу аневризми.

## Висновки

1. Раннє хірургічне втручання, швидка діагностика й лікування післяопераційних ускладнень, як-от вазоспазму, мають вирішальне значення для покращення результатів у пацієнтів із розривом аневризми ПСА.

2. Достовірний вплив на результати хірургічного лікування розриву аневризми ПСА мають такі фактори: вік, тяжкість стану, рівень свідомості, повторний розрив аневризми, терміни проведення операції, наявність та розміри внутрішньомозкової гематоми, наявність і вираженість внутрішньошлуночкового крововиливу, ангіоспазму.

3. Хороший результат за шкалою наслідків Ренкіна досягнуто у 66,3 % пацієнтів. Це сприятливий результат, який можна порівняти з даними, про які повідомляли в інших дослідженнях хірургічного лікування розривів аневризм ПСА.

**Перспективи подальших досліджень.** Хоча короткострокові результати хірургічного лікування розриву аневризми ПСА загалом сприятливі, подальші дослідження слід зосередити на вивченні віддалених результатів для визначення факторів, що на них впливають. Необхідне розроблення прогностичних моделей для ідентифікації пацієнтів із високим ризиком поганих результатів після хірургічного лікування розриву аневризми ПСА, що можуть допомогти ухвалити рішення щодо лікування та покращити результати для пацієнтів.

## Відомості про автора:

Шкіль І. О., лікар-нейрохірург вищої категорії, КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, м. Запоріжжя, Україна.  
ORCID ID: 0009-0004-9979-1152

## Information about the author:

Shkil I. O., MD, Neurosurgeon of Higher Attestation Category, Municipal Non-Commercial enterprise "Zaporizhzhia Regional Clinical Hospital" of Zaporizhzhia City Council, Ukraine.

## References

- [1] Ignacio KHD, Pascual JSG, Factor SJV, Khu KJO. A meta-analysis on the prevalence of anxiety and depression in patients with unruptured intracranial aneurysms: exposing critical treatment gaps. *Neurosurg Rev.* 2022;45(3):2077-85. doi: 10.1007/s10143-022-01768-6.
- [2] Greenberg MS. *Handbook of Neurosurgery*. 9th ed. New York: Thieme; 2019. 1784 p.
- [3] Hollands LJ, Vergouwen MDI, Greving JP, Wermer MJH, Rinkel GJE, Algra AM. Management decisions on unruptured intracranial aneurysms before and after implementation of the PHASES score. *J Neurol Sci.* 2021;422:117319. doi: 10.1016/j.jns.2021.117319.
- [4] Jabbarli R, Dinger TF, Darkwah Oppong M, Pierscianek D, Dammann P, Wrede KH, et al. Risk Factors for and Clinical Consequences of Multiple Intracranial Aneurysms: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke.* 2018;49(4):848-55. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.020342.
- [5] Steiner T, Juvela S, Unterberg A, Jung C, Forsting M, Rinkel G; European Stroke Organization. European Stroke Organization guidelines for the management of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage. *Cerebrovasc Dis.* 2013;35(2):93-112. doi: 10.1159/000346087.
- [6] Lindgren A, Vergouwen MD, van der Schaaf I, Algra A, Wermer M, Clarke MJ, et al. Endovascular coiling versus neurosurgical clipping for people with aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;8(8):CD003085. doi: 10.1002/14651858.CD003085.pub3.
- [7] Gawlitza M, Soize S, Barbe C, le Clainche A, White P, Spelle L, et al. Aneurysm Characteristics, Study Population, and Endovascular Techniques for the Treatment of Intracranial Aneurysms in a Large, Prospective, Multicenter Cohort: Results of the Analysis of Recanalization after Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysm Study. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2019;40(3):517-23. doi: 10.3174/ajnr.A5991.
- [8] Saeedi M, Shamloo A, Mohammadi A. Fluid-Structure Interaction Simulation of Blood Flow and Cerebral Aneurysm: Effect of Partly Blocked Vessel. *J Vasc Res.* 2019;56(6):296-307. doi: 10.1159/000503786.
- [9] Fukuda M, Aoki T. Molecular Basis for Intracranial Aneurysm Formation. In: Fandino J, Marbacher S, Fathi A-R, Muroi C, Keller E, editors. *Neurovascular Events After Subarachnoid Hemorrhage: Towards Experimental and Clinical Standardisation* [Internet]. Cham: Springer; 2015 [cited 2023 Apr 26]. p. 13–5. Available from: 10.1007/978-3-319-04981-6\_2.
- [10] Samuel N, Radovanovic I. Genetic basis of intracranial aneurysm formation and rupture: clinical implications in the postgenomic era. *Neurosurg Focus.* 2019;47(1):E10. doi: 10.3171/2019.4.FOCUS19204.
- [11] Bakker MK, van der Spek RAA, van Rheeunen W, Morel S, Bourcier R, Hostettler IC, et al. Genome-wide association study of intracranial aneurysms identifies 17 risk loci and genetic overlap with clinical risk factors. *Nat Genet.* 2020;52(12):1303-13. doi: 10.1038/s41588-020-00725-7.
- [12] Belavadi R, Gudigopuram SVR, Raguthu CC, Gajjala H, Kela I, Kakarala CL, et al. Surgical Clipping Versus Endovascular Coiling in the Management of Intracranial Aneurysms. *Cureus.* 2021;13(12):e20478. doi: 10.7759/cureus.20478.
- [13] Kumar P, Jain SK, Sinha VD, Srivastava T. Anterior communicating artery aneurysm clipping versus coiling: a comparative study of 50 cases. *Romanian Neurosurgery.* 2017;31(3):368-77. doi: 10.1515/romneu-2017-0060.
- [14] Chen J, Li M, Zhu X, Chen Y, Zhang C, Shi W, et al. Anterior Communicating Artery Aneurysms: Anatomical Considerations and Microsurgical Strategies. *Front Neurol.* 2020;11:1020. doi: 10.3389/fneur.2020.01020.
- [15] Sorenson TJ, Mendes Pereira V, Rangel Castilla L, Hilditch CA, Nicholson PJ, Brinjikji W. Treatment of anterior cerebral artery and anterior communicating artery aneurysms with flow-diversion devices: a systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg Sci.* 2020;64(2):200-5. doi: 10.23736/S0390-5616.18.04633-7.
- [16] Pietrantonio A, Trungu S, Delfini R, Raco A. Microsurgical Treatment of Anterior Communicating Artery Aneurysms: A 20-year Single-institution Experience. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* 2020;81(1):33-43. doi: 10.1055/s-0039-1685507.