

Визначення показань до раннього хірургічного лікування хворих із розривом аневризм передньої сполучної артерії

I. O. Шкіль *^{1,A,B,D,E}, V. I. Смолянка ^{2,E,F}, K. Yu. Дейніченко^{3,C}

¹КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, Україна, ²ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна, ³КНП «Міська лікарня екстреної та швидкої медичної допомоги» ЗМР, м. Запоріжжя, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Мета роботи – проаналізувати та визначити оптимальні показання до мікрохірургічних оперативних втручань у найкоротші терміни після виникнення субарахноїдального крововиливу для запобігання повторному розриву аневризм передньої сполучної артерії (ПСА) та крововиливів із них.

Матеріали та методи. Здійснили дослідження за участю 280 пацієнтів з аневризмами судин головного мозку, у 98 (40 %) хворих (48 чоловіків і 50 жінок) діагностували аневризми ПСА; їх залучили в основну групу пацієнтів. Вік пацієнтів з аневризмами ПСА – від 20 до 72 років (середній вік – $47,8 \pm 11,0$ року). Верифікацію аневризм здійснили за допомогою комп'ютерної томографії судин голови та шиї (комп'ютерний томограф Toshiba «Astelion», 2016 року випуску, № 4CC162106), селективної церебральної ангіографії (ангіографічна установка General Energy Optima IGS 330, 2019 року випуску, № 80071260314) та МРТ ангіографії судин головного мозку (i_Open 0,36 T, 2005 року випуску, № Тос102633006). Церебральну гемодинаміку дослідили методом транскраніальної доплерографії (ультразвукова діагностична система «Philips HD7», 2014 року випуску, № 69935).

Результати. У перші три доби після виникнення субарахноїдального крововиливу в стаціонар надійшли 18 (18 %) пацієнтів із розірваними аневризмами цієї локалізації, протягом 4–8 доби – 62 (62 %), 9–14 доби – 12 (12 %), пізніше ніж 14 доба – 6 (6 %) хворих. Мікрохірургічне кліпування аневризм ПСА здійснили всім 98 пацієнтам. У двох пацієнтів через виражений набряк головного мозку оперативне втручання закінчилося декомпресивною трепанацією черепа. Результати хірургічного лікування оцінювали за шкалою наслідків Ренкіна під час виписки зі стаціонара. Результати оцінювання: у 65 (65 %) пацієнтів – хороший; у 18 (18 %) – помірна інвалідизація; у 4 (4 %) – істотна інвалідизація. Померли 11 (11 %) пацієнтів.

Висновки. Результати лікування хворих із розривом аневризм ПСА вірогідно залежали від факторів, що підвищують ризик повторного розриву: наявності внутрішньомозкової гематоми значного об'єму, індекс аневризми понад 2, багатокамерна аневризма.

Ключові слова:

розрив аневризм ПСА, набряк мозку, внутрішньомозкова гематома, мікрохірургічне лікування.

Запорізький медичний журнал. 2023. Т. 25, № 3(138). С. 235-240

*E-mail: shkil_08@ukr.net

Determination of indications for early surgical treatment in patients with ruptured anterior communicating artery aneurysms

I. O. Schkil, V. I. Smolanka, K. Yu. Deinichenko

Aim. To analyze and determine the optimal indications for microsurgical operative interventions in the shortest possible time from the subarachnoid hemorrhage onset to prevent anterior communicating artery (AcomA) aneurysm re-rupture and bleeding.

Materials and methods. 280 patients with brain aneurysms were examined at the Uzhhorod Regional Center of Neurosurgery and Neurology and the City Hospital of Urgent and Emergency Medical Care under Zaporizhzhia City Council. Among them, 98 patients (48 males and 50 females) were diagnosed with AcomA aneurysms. The age of patients with AcomA aneurysms was from 20 to 72 years (mean age 47.8 ± 11.0 years). Aneurysms were verified using head and neck computed tomography angiography (a Toshiba Astelion scanner, 2016, No. 4CC162106), selective cerebral angiography (an angiography system General Energy Optima IGS 330, 2019, No. 80071260314), and brain magnetic resonance angiography (an i_Open 0,36 T magnetic resonance tomograph, 2005, No. Тос102633006). Cerebral hemodynamics was assessed using transcranial dopplerography ("Philips HD7" ultrasound diagnostic system, 2014, No. 69935).

Results. In the first three days after the onset of subarachnoid hemorrhage, 18 (18 %) patients were admitted with ruptured aneurysms of this location, 62 (62 %) within 4–8 days, 12 (12 %) patients within 9–14 days, later than 14 days – 6 (6 %). All 98 patients underwent microsurgical clipping of AcomA aneurysms. Due to severe cerebral edema, decompressive craniectomy was performed in two patients. The results of surgical treatment were evaluated according to the modified Rankin scale at the time of hospital discharge and were as follows: in 65 (65 %) patients – good; in 18 (18 %) – moderate disability; in 4 (4 %) – serious disability. 11 (11 %) patients died.

Conclusions. The treatment outcomes in patients with ruptured AcomA aneurysms were significantly dependent on factors related to increased risk of re-rupture: the presence of large-sized intracerebral hematoma, the aneurysm index exceeding 2, and multi-chamber aneurysm.

Key words:

AcomA aneurysm, cerebral aneurysm, brain swelling, intracerebral hematoma, microsurgical treatment.

Zaporozhye medical journal 2023; 25(3), 235-240

Патогенез внутрішньочерепних аневризм вичерпно не вивчений і є предметом досліджень, що продовжуються. Поширеність аневризм головного мозку становить 0,2–7,0 % у популяції [1]. Завдяки доступності сучасних методів діагностики все частіше виявляють нерозірвані

аневризми. Розташування аневризм уздовж різних внутрішньочерепних артерій нерівномірне; це, імовірно, пов'язано з місцевою гемодинамікою кровотоку. Переважна більшість аневризм (85–95 %) локалізуються в передній частині церебрального артеріального кола.

Найбільшу кількість становлять аневризми передньої сполучної артерії (30–35 %), аневризми середньої церебральної артерії – майже 20 %, далі – аневризми внутрішньої сонної артерії [2].

Передня сполучна артерія (ПСА) – одне з найпоширеніших місць для такого типу судинних дефектів, що, як правило, є ураженнями, які клінічно не виявляються, здебільшого їх діагностують за субарахноїдальним крововиливом (майже 40 % випадків) [3].

Зважаючи на це, актуальним залишається визначення показань до раннього хірургічного лікування хворих із розривом аневризм ПСА.

Мета роботи

Проаналізувати та визначити оптимальні показання до мікрохірургічних оперативних втручань у найкоротші терміни після виникнення субарахноїдального крововиливу для запобігання повторному розриву ПСА та крововиливів із них.

Матеріали і методи дослідження

Протягом 2008–2019 років в Ужгородському обласному центрі нейрохірургії та неврології та у КНП «Міська лікарня екстреної та швидкої медичної допомоги» ЗМР (м. Запоріжжя) обстежили 280 пацієнтів з аневризмами судин головного мозку. У 98 (40 %) хворих (48 чоловіків і 50 жінок) діагностували аневризми ПСА. Вік пацієнтів з аневризмами ПСА – від 20 до 72 років (середній вік – $47,8 \pm 11,0$ року). Хворих прооперували з приводу і розірваних аневризм ПСА в гострий і холодний періоди крововиливу, і нерозірваних аневризм цієї локалізації.

Усім пацієнтам із субарахноїдальним крововиливом, причиною якого був розрив аневризм ПСА, згідно з клінічними протоколами надання невідкладної медичної допомоги хворим з геморагічним інсультом виконали комп'ютерну томографію головного мозку (комп'ютерний томограф Toshiba «Astelion», 2016 року випуску, № 4СС162106). На знімках визначали вираженість субарахноїдального крововиливу, об'єм внутрішньомозкової інсульт-гематоми, зону перифокального набряку, наявність оклюзійної гідроцефалії.

Локалізацію аневризми визначали за даними комп'ютерної ангіографії (КТА), МР-ангіографії та/або церебральної субтракційної ангіографії (ЦСА). Під час комп'ютерної ангіографії використовували йодовмісний контрастний засіб томогексол 350 (містить 350 мг/мл йоду) в разовій дозі 75–10 мл. КТ-ангіографію судин голови і шиї виконали 80 (82 %) пацієнтам, іншим здійснили МР-ангіографію. Крім КТ-ангіографії 32 (32,6 %) хворим виконали ЦСА для визначення тактики хірургічного втручання, уточнення локалізації мішкоподібної аневризми, спрямованості й ширини її шийки, а також діагностики ангіоспазму. Для оцінювання тяжкості крововиливу й імовірності виникнення вазоспазму застосували шкалу Fisher (1980) [4].

Більшість пацієнтів із розривом аневризм ПСА під час госпіталізації, за даними комп'ютерної томографії, мали середній або тяжкий ступінь субарахноїдального крововиливу (шкала Fisher II–IV). Зазначимо, що результати КТ головного мозку не завжди відповідали загаль-

ному клінічному стану пацієнтів на час госпіталізації. Наприклад, під час оцінювання первинної КТ головного мозку за шкалою Fisher встановили IV бали, але пацієнт мав лише загальномоозкові симптоми (головний біль, нудоту, блювання, запаморочення, світлобоязнь), а в разі оцінки за шкалою Fisher II у пацієнтів часто визначали виражені розлади свідомості.

Селективну ангіографію судин головного мозку за методом Сельдингера виконали 48 пацієнтам під час надходження на ангіографі General Energy під місцевим знеболенням. Протипоказання до ангіографічного обстеження – тяжкий стан пацієнтів із розладами дихання і гемодинаміки. В разі вираженого психомоторного збудження призначали внутрішньовенну седацію.

Під час досліджень та аналізу ангіограм оцінювали такі параметри: форма та розмір аневризми, наявність шийки та місце її відходження від материнської судини, спрямованість купола аневризми від ПСА, кількість камер аневризми, наявність і вираженість ангіоспазму, розміщення аневризми на сегментах А1 або А2, А3, «індекс аневризми» – відношення двох перпендикулярних максимальних розмірів (рис. 1).

Важливу роль для визначення тактики лікування та планування мікрохірургічного втручання, встановлення термінів втручання відіграло оцінювання ангіоспазму за результатами ангіографії. Наявність і вираженість ангіоспазму оцінювали на ділянках А1, А2 ПМА, СМА і ВСА з обох боків. Ангіоспазм вважали вираженим, якщо його виявляли у трьох і більше сегментах.

Дослідження церебральної гемодинаміки виконали 79 пацієнтам методом транскраніальної доплерографії приладом Philips HD7. Для локації церебральних артерій застосували датчик з частотою 2 МГц і стандартну методику з використанням темпорального вікна. Під час виконання транскраніальної доплерографії (ТКДГ) магістральних артерій голови та шиї, інтерпретації її результатів керувалися методологічним принципом, що запропонований Ю. М. Нікітіним (1989); оцінювали наявність, ступінь і поширеність ЦВС. Порівнювали лінійну швидкість кровотоку (ЛШК) в артеріях основи мозку здорових осіб різних вікових груп за класифікатором П. Шотекова (1989) з такою в пацієнтів, розраховували індекс Ліндегарда (ІЛ).

Результати мікрохірургічного лікування оцінювали за шкалою наслідків Глазго під час виписки зі стаціонара (Glasgow Outcome Scale) [5], що визначає якість життя пацієнта після субарахноїдального крововиливу та оперативного лікування. Оцінювання враховує соціальну активність і залишкові психічні, неврологічні розлади.

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

Під час аналізу результатів мікрохірургічного лікування розірваних аневризм ПСА встановили, що відтерміновані операції мали сприятливіші наслідки, ніж хірургічні втручання, здійснені в перші дні від дебюту кровотечі з аневризми. Це зумовлено регресом спазму церебральних артерій, зменшенням набряку головного мозку в

періоді перед операцією. Також мікрохірургічні маніпуляції на менш набряклому мозку більш м'які, тракція частин головного мозку при доступі до аневризми ПСА незначна, що не спричиняло розвиток значної кількості постопераційних ішемічних пошкоджень. Однак тактика вичікування при мікрохірургічному лікуванні призводила до збільшення ризику повторних кровотеч з аневризми, що спостерігали в 15 % пацієнтів.

Повторний розрив аневризми ПСА був одним із найбільш значущих негативних факторів, що впливали на результати лікування. Після повторного розриву стан пацієнтів ставав тяжчим через поширення ангіоспазму, збільшення розмірів внутрішньомозкових гематом і дислокації серединних структур, а також внаслідок більших внутрішньощуночкових крововиливів. Тому доцільно визначити хворих із високим ризиком виникнення повторного розриву аневризм ПСА, яким слід здійснювати мікрохірургічні оперативні втручання в короткі терміни після субарахноїдального крововиливу. У зв'язку з цим проаналізували основні фактори ризику повторного розриву аневризм ПСА та крововиливів із них.

Ризик повторного розриву аневризм ПСА не залежав від статі пацієнтів, тобто аневризми повторно виникали з майже однаковою частотою в чоловіків і жінок ($\chi^2 = 0$, $p = 1$). Повторний розрив зафіксували в 15 (15 %) пацієнтів: у 7 (14 %) чоловіків і 8 (16 %) жінок; уникнули повторного розриву аневризми 41 (86 %) чоловік і 42 (84 %) жінки, загалом 83 (85 %) пацієнти.

Ризик повторного розриву аневризм ПСА не пов'язаний також із віком пацієнтів. З-поміж трьох пацієнтів вікової групи 20–30 років в 1 (33 %) випадку зафіксовано повторний розрив аневризми, у 2 (67 %) його не було. З 12 пацієнтів вікової групи 31–40 років повторний розрив аневризми діагностували в 2 (17 %) випадках, у 10 (83 %) розриву не було. У віковій групі 41–50 років було 32 хворих, у 4 (13 %) із них виявили повторний розрив, у 28 (87 %) – не зафіксовано. Вікова група 51–60 років складалася з 37 пацієнтів, із них у 5 (14 %) був повторний розрив аневризми, у 32 (86 %) – не було. Серед 14 пацієнтів, вік яких становив понад 60 років, у 3 (21 %) осіб трапився повторний розрив аневризми, і в 11 (79 %) випадках – ні. Загалом у 85 % пацієнтів не було повторного розриву, у 15 % такі випадки зафіксували.

У результаті дослідження зробили висновок, що такі характеристики, як вік і стать не впливали на частоту повторних крововиливів з аневризм ПСА. Тому демографічні особливості пацієнтів не слід враховувати під час оцінювання показань до раннього мікрохірургічного втручання з приводу закриття МА.

За допомогою ангіографії, яку виконали пацієнтам під час надходження на стаціонарне лікування, вивчили зв'язок між частотою повторних розривів і такими характеристиками: кількість камер, розмір, наявність шийки аневризми, спрямованість куполу аневризми та її індекс.

Встановили достовірну залежність між повторним розривом аневризми та кількістю її камер ($\chi^2 = 12,72$, $p = 0,00036$). Повторні розриви багатокамерних аневризм відбувались у 4,2 раза частіше, ніж однокамерних. Так, з-поміж 79 випадків однокамерних аневризм повторний розрив відбувся у 7 (10 %) пацієнтів, не зафіксовано – у 72 (90 %). При багатокамерних аневризмах, що

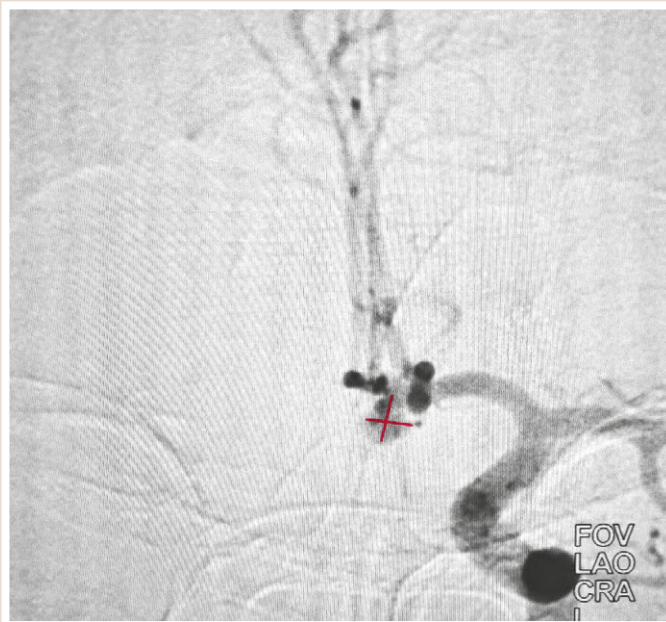


Рис. 1. Дигітальна субтракційна ангіографія. Пряма проекція. Мішкоподібна аневризма ПСА. Два максимальних перпендикулярних розміри аневризми позначено червоними лініями.

діагностовані в 19 пацієнтів, у 8 (42 %) випадках відбувся повторний розрив, у 11 (58 %) – ні.

Частота повторних крововиливів з аневризми ПСА не залежала від розмірів. Повторні розриви великих і гігантських аневризм відбувались з однаковою частотою ($\chi^2 = 0,002$, $p = 0,969$).

Аневризми розміром менше ніж 15 мм виявили в 82 пацієнтів, із них у 12 (15 %) трапився повторний розрив, у 70 (85 %) випадках його не виявили. У 16 пацієнтів діагностували аневризми розміром ≥ 15 мм, серед них у 3 (18 %) хворих відбулися повторні розриви, у 13 (82 %) – ні.

Аневризми без шийки дещо частіше виникали, ніж ті аневризми, в яких була виражена шийка, проте достовірного зв'язку між цими характеристиками не виявлено ($\chi^2 = 0,42$, $p = 0,517$). Аневризми з шийкою мали 75 пацієнтів, у 10 (14 %) із них відбувся повторний розрив, у 65 (86 %) його не діагностували. Разом із тим, серед 23 хворих, у котрих виявлено аневризми без шийки, у 18 (78 %) діагностовано повторний розрив, тільки у 5 (22 %) його не зафіксували.

Напрямок куполу аневризми, розміщеної на ПСА, не впливав на частоту повторних крововиливів ($\chi^2 = 0,47$, $p = 0,976$) (рис. 2).

Виявили статистично значущу залежність імовірності виникнення повторного крововиливу від індексу аневризми ($\chi^2 = 1,55$, $p = 0,0214$). Встановлено, що аневризми ПСА з індексом ≥ 2 частіше розривалися, ніж аневризми з меншим індексом. Якщо індекс аневризми становив < 2 , що встановили у 67 хворих, повторний крововилив виник лише у 4 (6 %) випадках, а 63 (94 %) пацієнти не мали повторного крововиливу. З-поміж 31 хворого з індексом аневризми > 2 у 5 (33 %) випадках виник повторний крововилив, у 26 (78 %) – ні.

Отже, частота розриву аневризм з індексом ≥ 2 у 5,5 раза вища, ніж аневризм з меншим індексом.

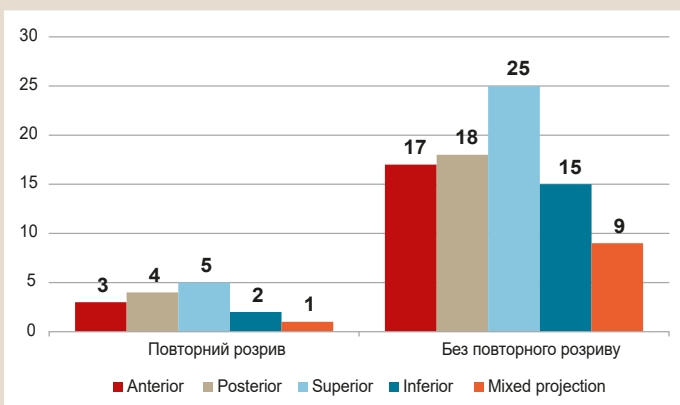


Рис. 2. Залежність виникнення повторного крововиливу від напрямку куполу аневризми ПСА.

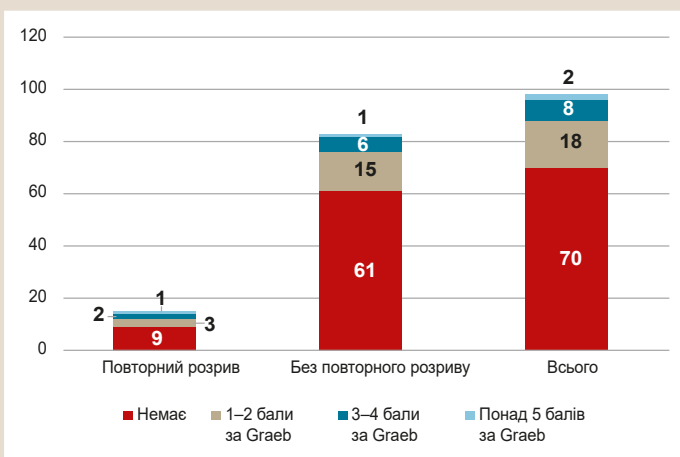


Рис. 3. Залежність повторного крововиливу від наявності і вираженості внутрішньоплощочкового крововиливу.

Таблиця 1. Залежність виникнення повторного крововиливу від поширеності ангіоспазму (за даними ангіографії)

Повторний розрив	Ангіоспазм			Кількість хворих
	Немає	Непоширений	Поширений	
Є	3 (14 %)	4 (22 %)	3 (38 %)	10 (21 %)
Немає	19 (86 %)	14 (78 %)	5 (62 %)	38 (79 %)
Загалом	22 (100 %)	18 (100 %)	8 (100 %)	48 (100 %)*

*: кількість пацієнтів, яким здійснена церебральна аніографія; аналіз таблиці зв'язаний за критерієм χ^2 та p .

Таблиця 2. Залежність виникнення повторного крововиливу від поширеності ангіоспазму (за даними ТҚДГ)

Повторний розрив	Ангіоспазм			Кількість хворих
	Немає	Непоширений	Поширений	
Є	4 (12 %)	5 (18 %)	4 (24 %)	12 (15 %)
Немає	30 (88 %)	23 (82 %)	13 (76 %)	67 (85 %)
Загалом	34 (100 %)	28 (100 %)	17 (100 %)	79 (100 %)*

*: кількість пацієнтів, яким здійснили ТҚДГ; аналіз таблиці зв'язаний за критерієм χ^2 і p .

Під час роботи вивчили залежність частоти виникнення повторного крововиливу у хворих без внутрішньомозкової гематоми (ВМГ) і з такою різних розмірів. Зробили висновок, що чим більший об'єм гематоми, тим вища ймовірність повторного розриву аневризми ($\chi^2 = 6,24, p = 0,0441$).

3-поміж пацієнтів, яких обстежили, 68 осіб не мали внутрішньомозкової гематоми, у 26 випадках зафіксували ВМГ розміром 1–20 см³, ще 4 хворих мали гематоми більшого розміру. 3-поміж пацієнтів, котрі не мали ВМГ, лише у 7 (10 %) виник повторний розрив аневризми, у 61 (90 %) його не було. З 26 хворих, у котрих ВМГ мала розмір від 1 до 20 см³, у 6 (23 %) випадках виник повторний розрив, а у 2 (77 %) – ні. У 2 (50 %) пацієнтів із внутрішньомозковими гематомами розміром понад 20 см³ виник повторний розрив, ще у 2 (50 %) не зафіксований.

Отже, наявність ВМГ об'ємом понад 20 см³ збільшує ризик повторного розриву аневризми ПСА у 7 разів (із 7 % до 50 %).

Не виявили статистично значущу залежність між ризиком повторного крововиливу та наявністю, вираженістю внутрішньоплощочкового крововиливу ($\chi^2 = 2,79, p = 0,426$) (рис. 3).

Не встановили також статистично вірогідну залежність між ризиком повторного крововиливу та наявністю, вираженістю ангіоспазму ($\chi^2 = 2,06, p = 0,357$). Втім, аневризми ПСА з поширеним ангіоспазмом, за даними ангіографії, більш схильні до повторного розриву, ніж у пацієнтів без ангіоспазму (табл. 1).

Наявність і вираженість ангіоспазму при розривах аневризм ПСА дещо підвищували ризик повторного виникнення крововиливу. Проте не виявили статистично достовірну різницю між групами пацієнтів із вираженим ангіоспазмом та без нього ($\chi^2 = 2,06, p = 0,357$) (табл. 2).

Ґрунтуючись на результатах власного спостереження, зробили висновок, що ризик виникнення повторних крововиливів внаслідок розриву аневризм ПСА значно залежав від таких факторів: індекс аневризми ≥ 2 , багатокамерність аневризми, наявність ВМГ об'ємом понад 20 см³.

Фактори оцінювали на основі аналізу даних таблиць зв'язаності за критерієм χ^2 Пірсона та за значеннями статистичної вірогідності p .

Розробили спосіб визначення клінічного прогнозу повторного розриву мішкоподібних аневризм ПСА, за яким пропонуємо оцінювати статистично значущі фактори ризику за допомогою певної кількості балів:

- індекс аневризми: до 1 – 0 балів; від 1 до 2 – 1 бал; понад 2 – 2 бали;
- кількість камер аневризми: однокамерна – 0 балів; багатокамерна – 2 бали;
- наявність та об'єм ВМГ: немає гематоми – 0 балів; об'єм гематоми менше ніж 20 см³ – 1 бал; об'єм гематоми понад 20 см³ – 2 бали.

Надалі хворих оцінюють за шестибальною шкалою, за якою 0 асоціюється з максимально позитивним результатом, а 6 – різко негативним результатом.

В усіх пацієнтів у післяопераційному періоді обрахували кількість балів. Повторні розриви аневризм діагностували у 15 (15 %) випадках. Ризик повторних крововиливів підвищувався зі збільшенням кількості балів за параметрами, що наведені. У хворих із сумою балів ≥ 3 ризик повторного розриву становив 4 %, і це значно менше, ніж у хворих із сумою балів 4 і більше, в котрих ризик повторного крововиливу з аневризми комплексу ПСА становив 46 % (табл. 3).

Виявили, що ризик повторного розриву аневризми зростає зі збільшенням тривалості доопераційного періоду. Тому розрахували середні терміни операцій в обох групах хворих. У пацієнтів із високим і низьким ризиком повторного розриву медіана розподілу термінів до операції становила 10 і 8 діб відповідно. Ці дві когорти хворих вірогідно не відрізнялися за тривалістю доопераційного періоду за критерієм Манна–Вітні. Отже, часовий фактор не впливає на визначення ступеня ризику. Враховуючи цю шкалу, можна визначити хворих із високим ризиком повторних розривів аневризм ПСА, яких необхідно оперувати в перші 4 доби після крововиливу. Шкала для визначення ризику виникнення повторного крововиливу внаслідок розриву аневризми ПСА наведена в таблиці 4.

Обговорення

З удосконаленням методів дослідження, збільшенням доступності комп'ютерної томографії та ангіографії оцінювання морфологічних ознак аневризми передньої сполучної артерії стає більш поширеним. Визначення специфічних факторів, що пов'язані з розривом, дає вкрай необхідні настанови щодо лікування нерозірваних внутрішньочерепних аневризм.

Морфологічні фактори включають, але не обмежуються розміром аневризми, кількістю, формою, напрямом купола, співвідношенням шийки та купола, а також аневризми та судин, що оточують. Попередні дослідження дали суперечливі результати щодо морфологічних параметрів [6]. Показано, що ні ендоваскулярне, ні хірургічне лікування не можуть повністю усунути ризик рецидиву аневризми. Крім того, деякі аневризми не можуть бути безпечно повністю виключені через анатомію судин / дисплазію та наявність розгалужених, перфорантних артерій [7].

Прогнозування ризику розриву аневризм ПСА залишається складним. На думку деяких дослідників, морфологія аневризми, включаючи її розмір, співвідношення сторін, кути потоку та проєкцію аневризми, пов'язані з розривом аневризми ПСА. Однак ці результати є суперечливими, ймовірно, через специфічні визначення характеристик, різні методи візуалізації та недостатність розміру вибірки. Всебічне оцінювання морфологічних параметрів, що пов'язані з розривом аневризми ПСА, обмежене [8].

Під час дослідження, що здійснили, припустили: найсильнішими предикторами розриву ПСА є співвідношення розмірів, напрям купола та фенестрація. Ці фактори в багатьох дослідженнях визначають як передбачувальні для ймовірного розриву [9–12]. Тому, на нашу думку, саме їх слід ретельно вивчати, обираючи оптимальний час для здійснення хірургічного лікування ПСА.

Висновки

Показаннями до раннього хірургічного лікування хворих із розривом аневризм ПСА для запобігання повторному розриву є:

- багатокамерність аневризми – раннє лікування показане хворим із аневризмою, що має кілька камер чи дивертикули;

Таблиця 3. Залежність повторного крововиливу від оцінки пацієнтів за шкалою, що розробили

Кількість балів	Кількість пацієнтів	Кількість розривів
0–3	72	3 (4 %)
≥4	26	12 (46 %)
Загалом	98	15 (15 %)

Аналіз таблиці зв'язаний за критерієм $\chi^2 = 22,84$, $p < 0,00001$.

Таблиця 4. Шкала для визначення ризику повторного крововиливу у хворих з аневризмами ПСА

Фактори ризику	Бали
Індекс аневризми до 1	0
Індекс аневризми 1–2	1
Індекс аневризми більше ніж 2	2
Однокамерна аневризма	0
Багатокамерна аневризма	2
Немає гематоми	0
Внутрішньомозкова гематома об'ємом <20 см ³	1
Внутрішньомозкова гематома об'ємом >20 см ³	2

0–2 бали: низький ризик повторного розриву аневризми; **3–4 бали:** середній ризик повторного розриву аневризми; **5–6 балів:** високий ризик повторного розриву аневризми.

- індекс аневризми ПСА – його значення понад 2 істотно підвищує імовірність повторного розриву;

- наявність гематоми об'ємом більше ніж 20 см³ є загрозливим фактором перебігу аневризматичної хвороби головного мозку.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні методів прогнозування ризику розриву аневризми ПСА за допомогою багатоваріантних моделей, що враховують різні фактори ризику, як-от вік, стать, розмір аневризми, інші медичні та генетичні характеристики.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 24.03.2023

Після доопрацювання / Revised: 01.05.2023

Прийнято до друку / Accepted: 07.05.2023

Відомості про авторів:

Шкіль І. О., лікар-нейрохірург вищої категорії, КНП «Запорізька обласна клінічна лікарня» ЗОР, м. Запоріжжя, Україна.

ORCID ID: [0009-0004-9979-1152](https://orcid.org/0009-0004-9979-1152)

Смоланка В. І., д-р мед. наук, професор, ректор ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна.

ORCID ID: [0000-0001-7296-8297](https://orcid.org/0000-0001-7296-8297)

Дейніченко К. Ю., лікар-нейрохірург, КНП «Міська лікарня екстреної та швидкої медичної допомоги» ЗМР, м. Запоріжжя, Україна.

Information about the authors:

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

Smolanka V. I., MD, PhD, DSc, Professor, Rector of the State University "Uzhhorod National University", Ukraine.

Deinichenko K. Yu., MD, Neurosurgeon, Municipal Non-Commercial Enterprise "City Hospital of Urgent and Emergency Medical Care" of Zaporizhzhia City Council, Ukraine.

References

- [1] Greenberg, M. S. (2019). *Handbook of Neurosurgery*. Thieme Medical Publishers Inc.
- [2] Świętnicki, W., Radomiak-Zaluska, A., Heleniak, M., & Komuński, P. (2019). Factors determining the best surgical exposure and safe clip positioning in surgical treatment of anterior communicating artery (ACoM) aneurysms – particular significance of ACoM complex rotation in the axial plane. *Polski przegląd chirurgiczny*, 91(6), 6-10. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.5285>
- [3] Ronkainen, A., Miettinen, H., Karkola, K., Papinaho, S., Vanninen, R., Puranen, M., & Hernesniemi, J. (1998). Risk of harboring an unruptured intracranial aneurysm. *Stroke*, 29(2), 359-362. <https://doi.org/10.1161/01.str.29.2.359>
- [4] Fisher, C. M., Kistler, J. P., & Davis, J. M. (1980). Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery*, 6(1), 1-9. <https://doi.org/10.1227/00006123-198001000-00001>
- [5] Jennett, B., & Bond, M. (1975). Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet*, 1(7905), 480-484. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(75\)92830-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(75)92830-5)
- [6] Cai, W., Hu, C., Gong, J., & Lan, Q. (2018). Anterior Communicating Artery Aneurysm Morphology and the Risk of Rupture. *World neurosurgery*, 109, 119-126. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.09.118>
- [7] Brown, M. A., Parish, J., Guandique, C. F., Payner, T. D., Horner, T., Leipzig, T., Rupani, K. V., Kim, R., Bohnstedt, B. N., & Cohen-Gadol, A. A. (2017). A long-term study of durability and risk factors for aneurysm recurrence after microsurgical clip ligation. *Journal of neurosurgery*, 126(3), 819-824. <https://doi.org/10.3171/2016.2.JNS152059>
- [8] Chen, Y., Xing, H., Lin, B., Zhou, J., Ding, S., Wan, J., Yang, Y., Pan, Y., & Zhao, B. (2020). Morphological risk model assessing anterior communicating artery aneurysm rupture: Development and validation. *Clinical neurology and neurosurgery*, 197, 106158. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.106158>
- [9] Chen, J., Li, M., Zhu, X., Chen, Y., Zhang, C., Shi, W., Chen, Q., & Wang, Y. (2020). Anterior Communicating Artery Aneurysms: Anatomical Considerations and Microsurgical Strategies. *Frontiers in neurology*, 11, 1020. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.01020>
- [10] Detmer, F. J., Chung, B. J., Jimenez, C., Hamzei-Sichani, F., Kallmes, D., Putman, C., & Cebal, J. R. (2019). Associations of hemodynamics, morphology, and patient characteristics with aneurysm rupture stratified by aneurysm location. *Neuroradiology*, 61(3), 275-284. <https://doi.org/10.1007/s00234-018-2135-9>
- [11] Goertz, L., Hamisch, C., Telentschak, S., Kabbasch, C., von Spreckelsen, N., Stavrinou, P., Timmer, M., Goldbrunner, R., Brinker, G., & Krischek, B. (2018). Impact of Aneurysm Shape on Intraoperative Rupture During Clipping of Ruptured Intracranial Aneurysms. *World neurosurgery*, 118, e806-e812. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.058>
- [12] Ito, Y., Yamamoto, T., Ikeda, G., Tsuruta, W., Uemura, K., Komatsu, Y., & Matsumura, A. (2017). Early retreatment after surgical clipping of ruptured intracranial aneurysms. *Acta neurochirurgica*, 159(9), 1627-1632. <https://doi.org/10.1007/s00701-017-3245-6>