

ПОРУШЕННЯ ЛІКВОРОДИНАМІКИ ЯК УСКЛАДНЕННЯ АНЕВРИЗМАТИЧНОГО СУБАРАХНОЇДАЛЬНОГО КРОВОВИЛИВУ: ПРЕДИКТОРИ РОЗВИТКУ ТА ВПЛИВ МЕТОДУ ОКЛЮЗІЇ АНЕВРИЗМИ НА РОЗВИТОК ШУНТ-ЗАЛЕЖНОЇ ГІДРОЦЕФАЛІЇ

О.Ю. ПОЛКОВНИКОВ¹, В.І. ПЕРЦОВ¹,
М.В. ЄЛЕЙНИК², Н.В. ІЗБИЦЬКА¹

¹ Запорізький державний медичний університет

² ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України», м. Київ

***Conflict of Interest Statement (We declare that we have no conflict of interest).**

*Заява про конфлікт інтересів (Ми заявляємо, що у нас немає ніякого конфлікту інтересів).

*Заявление о конфликте интересов (Мы заявляем, что у нас нет никакого конфликта интересов).

***No human/animal subjects policy requirements or funding disclosures.**

*Жодний із об'єктів дослідження (людина/тварина) не підпадає під вимоги політики щодо розкриття інформації фінансування.

*Ни один из объектов исследования не подпадает под политику раскрытия информации финансирования.

***Date of submission — 02.07.21**

*Дата подачі рукопису — 02.07.21

*Дата подачі рукописи — 02.07.21

***Date of acceptance — 15.09.21**

*Дата ухвалення — 15.09.21

*Дата одобрения к печати — 15.09.21

Мета роботи – вивчити вплив локалізації аневризми, що розірвалася, тяжкості крововиливу і методу оклюзії аневризми на вірогідність розвитку шунт-залежної гідроцефалії (ШЗГ) та оцінити прогностичну чутливість клінічних і радіологічних шкал.

Матеріали та методи. Проаналізовано результати лікування 597 пацієнтів з аневризматичним субарахноїдальним крововиливом (САК) різного ступеня тяжкості. У 282 випадках проведено ендovasкулярну оклюзію аневризми, у 315 – мікрохірургічне кліпування. Виділено групу із 63 пацієнтів, які потребували імплантації вентрикуло-перитонеальної шунтувальної системи в терміни від 3 до 15 тиж після розриву аневризми.

Результати. Із пацієнтів, яким проведено койлінг розірваної аневризми, імплантації лікворошунтувальної системи потребували 22 (7,8 %), із хворих, прооперованих мікрохірургічно, – 41 (13,0 %). Середній вік пацієнтів у групі ендovasкулярної оклюзії становив 64,28 року, в групі мікрохірургічного кліпування – 50,64 року. За локалізацією переважали аневризми комплексу передньої мозкової (ПМА) – передньої сполучної артерії (ПСА) – 37 (58,7 %) спостережень, внутрішньої сонної артерії – 15 (23,8 %), вертебробазиллярного басейну (ВББ) – 9 (14,3 %) та середньої мозкової артерії – 2 (3,2 %). Виявлено переважання аневризм комплексу ПМА–ПСА серед прооперованих мікрохірургічним методом (29 (70,7 %)) і анев-

ризм ВББ – серед прооперованих ендovasкулярно (9 (40,9 %)). Розрив аневризми ускладнився масивним САК у 20 (31,7 %) спостереженнях, субарахноїдально-паренхіматозним крововиливом – у 7 (11,1 %), субарахноїдально-вентрикулярним – у 4 (6,4 %), субарахноїдально-паренхіматозно-вентрикулярним – у 32 (50,8 %). Розподіл за тяжкістю крововиливу за шкалою Hunt–Hess був таким: II ступінь – 10 (15,9 %) випадків, III ступінь – 26 (34,9 %), IV ступінь – 27 (49,2 %). За виразністю крововиливу відповідно до радіологічної шкали Fisher III ступінь відзначено у 20 (31,7 %) випадках, IV – у 43 (68,3 %). Аналіз із застосуванням шкали Graeb засвідчив відсутність крові в шлуночковій системі у 27 (42,9 %) спостереженнях, 1–3 бали – у 9 (14,3 %), 4–6 балів – у 12 (19,0 %), 7–12 балів – у 15 (28,8 %).

Висновки. Розрив аневризми комплексу ПМА–ПСА, що супроводжується тяжким ускладненим САК у пацієнтів, прооперованих мікрохірургічним методом, і аневризми ВББ в осіб, прооперованих ендovasкулярно, підвищує ризик розвитку ШЗГ. Ендovasкулярна оклюзія аневризми, що розірвалася, не підвищує ризик розвитку ШЗГ. Тяжкість крововиливу III–IV ступеня за шкалою Hunt–Hess і III–IV ступеня за шкалою Fisher є предикторами розвитку ШЗГ.

Ключові слова: субарахноїдальний крововилив; шунт-залежна гідроцефалія; ендovasкулярний койлінг; мікрохірургічне кліпування.

Перелік скорочень

ВББ	Вертебробазиллярний басейн
ПМА	Передня мозкова артерія
ПСА	Передня сполучна артерія
САК	Субарахноїдальний крововилив
ШЗГ	Шунт-залежна гідроцефалія

Гідроцефалія – серйозна та часте ускладнення клінічного перебігу субарахноїдального крововиливу (САК), яке недостатньо вивчено та складно прогнозувати. Залежно від тла і клінічних обставин частота гідроцефалії, пов'язаної із САК, становить від 6 до 67 %, у середньому – 20–30 % [1].

Оклюдійна гідроцефалія трапляється майже у кожного п'ятого пацієнта в гострий період САК (гостра – в перші 3 дні або підгостра – протягом 4–14 днів), тоді як арезорбтивна (хронічна) гідроцефалія – в 10–20 % випадків і розвивається протягом 3–4 тиж після крововиливу. Це ускладнення призводить до розвитку неврологічного дефіциту та погіршує наслідки крововиливу, особливо на тлі вентрикулярної геморагії [2, 3].

ПОЛКОВНИКОВ Олексій Юрійович
к. мед. н., доцент кафедри військової медицини та нейрохірургії Запорізького державного медичного університету
Адреса: 69104, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26
Тел. моб.: (050) 484-87-71
E-mail: aipolkovnikov@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-2174-9849

Загальноприйнятої і затвердженої тактики лікування та профілактики як гострої, так і арезорбтивної гідроцефалії, немає. За даними літератури, використовують декілька напрямів у хірургічному лікуванні та профілактиці розвитку гідроцефалії – від інтраопераційної фенестрації термінальної пластинки (*lamina terminalis*) при мікрохірургічному кліпуванні церебральних аневризм як джерел кровотечі до імплантації дренажу в субарахноїдальні простори та вентрикулярне або люмбальне дренивання. Близько 48 % пацієнтів, у яких застосовують зовнішнє вентрикулярне дренивання, потребують встановлення вентрикуло-перитонеального шунта [4]. Також запропоновано методи цистернального і вентрикулярного тромболізису. Активно використовують метод серійного виведення ліквору за допомогою люмбальних пункцій. Однак, незважаючи на запропоновані методи профілактики розвитку як гострої оклюдійної, так і арезорбтивної гідроцефалії, пацієнти часто потребують перманентного вентрикуло-перитонеального шунтування.

Чинниками, що призводять до розвитку хронічної гідроцефалії після аневризматичного САК, вважають різні механізми (зміну ліквородинаміки, обструкцію пахіонових грануляцій продуктами розпаду крові та розвиток спайкового процесу в шлуночкової системі) [5].

За даними P. Czorlich та співавт., шкали Graeb і LeRoux з рівним ступенем достовірності дають змогу спрогнозувати розвиток шунт-залежної гідроцефалії (ШЗГ) у пацієнтів з аневризматичним САК, що свідчить про важливу роль тяжкості крововиливу та виразності внутрішньошлуночкового компонента у клінічному перебігу САК. Обидві шкали добре корелюють та демонструють підвищену чутливість і специфічність порівняно зі шкалою Fisher для прогнозу залежності від вентрикуло-перитонеального шунта [6]. За даними рандомізованих досліджень, тяжкість крововиливу III–IV ступеня за шкалою Fisher є найбільш значущим предиктором розвитку ШЗГ. Субарахноїдально-вентрикулярний крововилив, внутрішньогоспітальні ускладнення, такі як нозокоміальний менингіт, симптомний вазоспазм з розвитком відстроченої церебральної ішемії, пневмонія, а також повторний розрив аневризми і вік понад 60 років є предикторами необхідності перманентного вентрикуло-перитонеального шунтування [7]. Локалізація і метод оклюзії аневризми, що розірвалася, також можуть бути предикторами розвитку ШЗГ: останню частіше відзначають при розривах аневризми ПСА при її мікрохірургічному кліпуванні [8].

Мета роботи – вивчити вплив локалізації аневризми, що розірвалася, тяжкості крововиливу і методу оклюзії аневризми на вірогідність розвитку шунт-залежної гідроцефалії та оцінити прогностичну чутливість клінічних і радіологічних шкал.

Матеріали та методи

Проведено аналіз результатів лікування 597 пацієнтів з аневризматичним САК різного ступеня тяжкості, які проходили лікування у відділенні нейрохірургії Запорізької обласної клінічної лікарні та відділенні нейрохірургічної патології судин голови

та шиї з рентгеноопераційною Інституту нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України у період з 2010 до 2019 р. У 282 випадках виконано ендovasкулярну оклюзію аневризми, у 315 – мікрохірургічне кліпування. Виділена група з 63 пацієнтів, які потребували імплантації вентрикуло-перитонеальної шунтувальної системи в терміні від 3 до 15 тиж після розриву аневризми.

Оцінювали клінічний стан та неврологічний статус пацієнта під час госпіталізації. Ступінь тяжкості САК визначали за допомогою клінічних шкал Hunt–Hess та радіологічних шкал Fisher і Graeb. Для нейровізуалізації типу крововиливу, характеру порушень ліквородинаміки, геморагічних, ішемічних ускладнень під час лікування, а також в окремих спостереженнях джерела крововиливу застосовували комп'ютерну томографію головного мозку (комп'ютерний томограф Toshiba Asteion Super 4, Toshiba Asteion Super 64) і магнітно-резонансну томографію (Air 0,2 Тл та Hitachi Echelon 1,5 Тл). За даними церебральної ангиографії, використовуючи ангиографічні комплекси Siemens Axiom Artis MP і Toshiba Infinix INFX 8000V VF-i/SP, визначали локалізацію аневризми, особливості її будови, ступінь виразності ангиоспазму. Інвазивну церебральну ангиографію провели в усіх спостереженнях. Усі хворі отримали хірургічне лікування, спрямоване на виключення аневризми з кровотоку.

Показання до імплантації шунтувальної системи встановлювали на підставі клінічної картини (тріада Хакіма–Адамса) і даних нейровізуалізації (вентрикуло-краніальний індекс $2 > 21,0\%$, наявність перивентрикулярного набряку).

Отримані результати вносили до спеціально створеної комп'ютерної бази даних. Формування таблиць, що узагальнюють, проводили за допомогою програми Microsoft Excel 2020.

Результати

Із пацієнтів, яким проведено койлінг розірваної аневризми, імплантації лікворошунтувальної системи потребували 22 (7,8%), із хворих, прооперованих мікрохірургічно, – 41 (13,0%). Середній вік пацієнтів у групі ендovasкулярної оклюзії становив

64,28 року, в групі мікрохірургічного кліпування – 50,64 року. Серед пацієнтів, які потребували вентрикуло-перитонеального шунтування, було 35 чоловіків і 28 жінок.

За локалізацією переважали аневризми комплексу передньої мозкової (ПМА) – передньої сполучної артерії (ПСА) – 37 (58,7 %) пацієнтів (29 (70,7 %) прооперовано мікрохірургічно, 8 (36,4 %) – ендovasкулярно), внутрішньої сонної артерії – 15 (23,8 %) (відповідно 10 (24,4 %) і 5 (22,7 %)), вертебробазиллярного басейну (ВББ) – 9 (14,3 %) (усі оклюзовані ендovasкулярно) та середньої мозкової артерії – 2 (3,2 %) (обидва виключено з кровообігу мікрохірургічно).

Виявлено переважання аневризм комплексу ПМА–ПСА серед прооперованих мікрохірургічним методом (29 (70,7 %)) і аневризм ВББ – серед прооперованих ендovasкулярно (9 (40,9 %)).

Розрив аневризми ускладнився масивним САКу 20 (31,7 %) пацієнтів (у 12 (29,3 %), прооперованих мікрохірургічно, та у 8 (36,4 %), прооперованих ендovasкулярно), субарахноїдально-паренхіматозним крововиливом – у 7 (11,1 %) (відповідно у 5 (12,2 %) та 2 (13,6 %)), субарахноїдально-вентрикулярним – у 4 (6,4 %) (у 1 (2,4 %) і 3 (13,6 %)), субарахноїдально-паренхіматозно-вентрикулярним – у 32 (50,8 %) (у 23 (56,1 %) та 9 (40,9 %)).

Розподіл за тяжкістю крововиливу за шкалою Hunt–Hess був таким: II ступінь – у 10 (15,9 %) пацієнтів (з них у 8 (19,5 %), прооперованих мікрохірургічно, та у 2 (9,1 %), прооперованих ендovasкулярно), III ступінь – у 26 (34,9 %) (відповідно у 18 (43,9 %) та 8 (36,4 %)), IV ступінь – у 27 (49,2 %) (у 15 (36,6 %) і 12 (54,5 %)).

За виразністю крововиливу відповідно до радіологічної шкали Fisher III ступінь відзначено у 20 (31,7 %) випадках (у 12 (29,3 %), прооперованих мікрохірургічно, та у 8 (36,4 %), прооперованих ендovasкулярно), IV ступінь – у 43 (68,3 %) (відповідно у 29 (70,7 %) та 14 (63,6 %)). Аналіз із застосуванням шкали Graeb засвідчив відсутність крові в шлуночковій системі у 27 (42,9 %) спостереженнях, 1–3 бали – у 9 (14,3 %), 4–6 балів – у 12 (19,0 %), 7–12 балів – у 15 (28,8 %).

У 8 (12,7 %) випадках через розвиток гострої оклюзійної гідроцефалії застосовано вентрикулярне зовнішнє дренажування, яке у 2 спостереженнях ускладнилося розвитком менінгоенцефаліту.

Обговорення

Досягнення у вивченні гідроцефалії не розкрили весь механізм її розвитку після аневризматичного САК. Імовірно, механізм патогенезу гострої та хронічної гідроцефалії взаємопов'язані. Вважають, що запальна реакція (хронічна або гостра) і спайковий процес в арахноїдальній оболонці з розвитком фіброзу перешкоджають ліквороциркуляції та порушують лікворосорбцію арахноїдальними грануляціями. Крім проліферації лептоменінгеальних клітин, за розвиток гідроцефалії відповідальна патологічна обструкція арахноїдальних грануляцій за рахунок механічної блокади та фіброзу [9].

Ініціальне пошкодження мозку безпосередньо після САК, окрім механічної травми, блокади лікворопровідних шляхів і об'ємного впливу крові, що вилілася, виявляється запаленням, апоптозом та окисним стресом. Вважають, що матриксні металопротеїнази відіграють провідну роль у руйнуванні гематоенцефалічного бар'єра [10]. Згодом гіперсекреція ліквору потенціє порушення ліквородинаміки і призводить до розвитку гідроцефалії. Крім того, запалення розглядають як найважливіший біомолекулярний механізм, що спричиняє гостру гідроцефалію за рахунок руйнування гематоенцефалічного бар'єра [11].

Дані нашого дослідження підтверджують вплив первинного ушкодження головного мозку, спричиненого розривом церебральної аневризми, що відображує клінічну тяжкість стану хворого, на перебіг захворювання та імовірності розвитку ускладнень. Так, серед пацієнтів, яким була потрібна імплантатія шунтувальної системи, переважали спостереження з ускладненими формами інтракраніального крововиливу (субарахноїдально-вентрикулярний, субарахноїдально-паренхіматозний і субарахноїдально-паренхіматозно-вентрикулярний) – 68,3 %. Це підтверджено великою кількістю пацієнтів з тяжкістю крововиливу III та IV ступеня за шкалою Hunt–Hess (84,1 %).

При аналізі даних комп'ютерної томографії виявлено абсолютне переважання крововиливів III і IV ступеня за шкалою Fisher (100 %), тоді як інтравентрикулярний крововилив тяжкого ступеня (7–12 балів за шкалою Graeb) відзначено лише у 28,8 % спостережень, що не підтверджує високу інформативність шкали Graeb щодо прогнозування ймовірності розвитку арезорбтивної гідроцефалії.

Локалізація аневризми, що розірвалася, в комплексі ПМА–ПСА також є важливим предиктором імовірності розвитку ШЗГ. Це констатовано у 58,7 % спостережень. Відзначено переважання аневризм комплексу ПМА–ПСА у групі мікрохірургічного кліпування та аневризм ВББ – у групі ендovasкулярної оклюзії.

За даними нашого дослідження, ендovasкулярний койлінг асоціюється з меншим ризиком розвитку ШЗГ порівняно з мікрохірургічним кліпуванням. Ці результати узго-

джуються з даними інших дослідників. Так, S. Yamada та співавт. повідомили, що ШЗГ після САК часто трапляється у пацієнтів з крововиливом високого ступеня, спричиненим розривом аневризми ПМА у пацієнтів, яким проведено мікрохірургічне кліпування, а особи, яким виконано ендovasкулярний койлінг, можуть мати менший ризик розвитку ШЗГ [8].

Висновки

Розрив аневризм комплексу ПМА–ПСА, що супроводжується тяжким ускладненим САК у пацієнтів, прооперованих мікрохірургічним методом, і аневризм ВББ в осіб, прооперованих ендovasкулярно, підвищує ризик розвитку ШЗГ. Ендovasкулярна оклюзія аневризм, що розірвалися, не підвищує ризик розвитку ШЗГ. Тяжкість крововиливу III–IV ступеня за шкалою Hunt–Hess і III–IV ступеня за шкалою Fisher є предиктором розвитку ШЗГ.

References

- Chen S, Luo J, Reis C, et al. hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *BioMed research international*. 2017, 8584753. <https://doi.org/10.1155/2017/8584753>
- Garton T, Keep RF, Wilkinson DA, et al. Intraventricular hemorrhage: the role of blood components in secondary injury and hydrocephalus. *Translational stroke research*. 2016;7(6):447-51. <https://doi.org/10.1007/s12975-016-0480-8>
- Kwon JH, Sung SK, Song YJ, et al. Predisposing factors related to shunt-dependent chronic hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2008;43(4):177-81. <https://doi.org/10.3340/jkns.2008.43.4.177>
- O'Kelly CJ, Kulkarni AV, Austin PC, et al. Shunt-dependent hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: incidence, predictors, and revision rates. *Clinical article. Journal of neurosurgery*. 2009;111(5):1029-35. <https://doi.org/10.3171/2008.9.JNS08881>
- Kuo LT, Huang AP. The pathogenesis of hydrocephalus following aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021;22(9):5050. <https://doi.org/10.3390/ijms22095050>
- Czorlich P, Ricklefs F, Reitz M, et al. Impact of intraventricular hemorrhage measured by Graeb and LeRoux score on case fatality risk and chronic hydrocephalus in aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Acta Neurochirurgica*. 2015;157(3):409-15. <https://doi.org/10.1007/s00701-014-2334-z>
- Wilson CD, Safavi-Abbasi S, Sun H, et al. Meta-analysis and systematic review of risk factors for shunt dependency after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Journal of Neurosurgery*. 2017;126(2):586-95. <https://doi.org/10.3171/2015.11.JNS152094>
- Yamada S, Ishikawa M, Yamamoto K, et al. Aneurysm location and clipping versus coiling for development of secondary normal-pressure hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Japanese Stroke DataBank. *Journal of Neurosurgery*. 2015;123(6):1555-61. <https://doi.org/10.3171/2015.1.JNS142761>
- Yan H, Chen Y, Li L, et al. Decorin alleviated chronic hydrocephalus via inhibiting TGF- β 1/Smad/CTGF pathway after subarachnoid hemorrhage in rats. *Brain Research*. 2016;1630:241-53. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2015.11.004>
- Singh D, Srivastava SK, Chaudhuri TK, Upadhyay G. Multifaceted role of matrix metalloproteinases (MMPs). *Frontiers in Molecular Biosciences*. 2015;2:19. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2015.00019>
- Chen S, Yang Q, Chen G, Zhang JH. An update on inflammation in the acute phase of intracerebral hemorrhage. *Translational Stroke Research*. 2015;6(1):4-8. <https://doi.org/10.1007/s12975-014-0384-4>

НАРУШЕНИЕ ЛИКВОРОДИНАМИКИ КАК ОСЛОЖНЕНИЕ АНЕВРИЗМАТИЧЕСКОГО СУБАРАХНОИДАЛЬНОГО КРОВОИЗЛИЯНИЯ: ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ И ВЛИЯНИЕ МЕТОДА ОККЛЮЗИИ АНЕВРИЗМЫ НА РАЗВИТИЕ ШУНТ-ЗАВИСИМОЙ ГИДРОЦЕФАЛИИ

А.Ю. ПОЛКОВНИКОВ¹, В.И. ПЕРЦОВ¹, М.В. ЕЛЕЙНИК², Н.В. ИЗБИЦКАЯ¹

¹ Запорожский государственный медицинский университет

² ГУ «Институт нейрохирургии имени акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины», г. Киев

Цель работы – изучить влияние локализации разорвавшейся аневризмы, тяжести кровоизлияния и метода окклюзии аневризмы на вероятность развития шунт-зависимой гидроцефалии (ШЗГ) и оценить прогностическую чувствительность клинических и радиологических шкал.

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 597 пациентов с аневризматическим субарахноидальным кровоизлиянием (САК) разной степени тяжести. В 282 случаях проведена эндоваскулярная окклюзия аневризмы, в 315 – микрохирургическое клипирование. Выделена группа из 63 пациентов, нуждавшихся в имплантации вентрикуло-перитонеальной шунтирующей системы в сроки от 3 до 15 нед после разрыва аневризмы.

Результаты. Из пациентов, которым проведен койлинг разорванной аневризмы, в имплантации ликворшунтирующей системы нуждались 22 (7,8 %), из больных, прооперированных микрохирургически, – 41 (13,0 %). Средний возраст пациентов в группе эндоваскулярной окклюзии составлял 64,28 года, в группе микрохирургического клипирования – 50,64 года. По локализации преобладали аневризмы комплекса передней мозговой (ПМА) – передней соединительной артерии (ПСА) – 37 (58,7 %) наблюдений, внутренней сонной артерии – 15 (23,8 %), вертебробазиллярного бассейна (ВББ) – 9 (14,3 %) и средней мозговой артерии – 2 (3,2 %). Выявлено преобладание аневризм комплекса ПМА–ПСА среди прооперированных микрохирургическим методом (29 (70,7 %)) и аневризм ВББ – среди прооперированных эндоваскулярно (9 (40,9 %)). Разрыв аневризмы осложнился массивным САК в 20 (31,7 %) наблюдениях, субарахноидально-паренхиматозным кровоизлиянием – в 7 (11,1 %), субарахноидально-вентрикулярным – в 4 (6,4 %), субарахноидально-паренхиматозно-вентрикулярным – в 32 (50,8 %). Распределение по тяжести кровоизлияния по шкале Hunt–Hess было следующим: II степень – 10 (15,9 %) случаев, III степень – 26 (34,9 %), IV степень – 27 (49,2 %). По выраженности кровоизлияния соответственно радиологической шкале Fisher III степень отмечена в 20 (31,7 %) случаях, IV – в 43 (68,3 %). Анализ с применением шкалы Graeb показал отсутствие крови в желудочковой системе в 27 (42,9 %) наблюдениях, 1–3 балла – в 9 (14,3 %), 4–6 баллов – в 12 (19,0 %), 7–12 баллов – в 15 (28,8 %).

Выводы. Разрыв аневризм комплекса ПМА–ПСА, сопровождающийся тяжелым осложненным САК у пациентов, прооперированных микрохирургическим методом, и аневризм ВББ у лиц, прооперированных эндоваскулярно, повышает риск развития ШЗГ. Эндоваскулярная окклюзия разорвавшихся аневризм не повышает риск развития ШЗГ. Тяжесть кровоизлияния III–IV степени по шкале Hunt–Hess и III–IV степени по шкале Fisher является предиктором развития ШЗГ.

Ключевые слова: субарахноидальное кровоизлияние; шунт-зависимая гидроцефалия; эндоваскулярный койлинг; микрохирургическое клипирование.

DISTURBANCES OF CEREBROSPINAL FLUID DYNAMICS AS A COMPLICATION OF ANEURYSMAL SUBARACHNOID HEMORRHAGE: PREDICTORS OF DEVELOPMENT AND INFLUENCE OF ANEURYSM OCCLUSION METHOD ON THE DEVELOPMENT OF SHUNT-DEPENDENT HYDROCEPHALUS

O.YU. POLKOVNIKOV¹, V.I. PERTSOV¹, M.V. YELEYNYK², N.V. IZBYTSKA¹

¹ Zaporizhzhya State Medical University

² Romodanov Institute of Neurosurgery NAMS of Ukraine, Kyiv

Objective – to study the effect of ruptured aneurysm localization, severity of hemorrhage and aneurysm occlusion method on the probability of developing shunt-dependent hydrocephalus (SDH) and to assess the prognostic sensitivity of clinical and radiological scales.

Materials and methods. The results of treatment of 597 patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage (SAH) of varying severity were analyzed. In 282 cases endovascular occlusion of the aneurysm was performed, in 315 – microsurgical clipping. A group of 63 patients who required implantation of the ventriculoperitoneal shunt system within 3 to 15 weeks after aneurysm rupture was selected.

Results. Of the patients who underwent coiling of the ruptured aneurysm, 22 (7.8 %) required implantation of the cerebrospinal fluid shunt system, and 41 (13.0 %) of the patients who underwent microsurgery. The mean age of patients in the endovascular occlusion group was 64.28 years, in the microsurgical clipping group – 50.64 years. The localization was dominated by aneurysms of the anterior communicating artery (ACA) complex – 37 (58.7 %) observations, internal carotid artery – 15 (23.8 %), vertebrobasilar basin (VBB) – 9 (14.3 %) and the middle cerebral artery – 2 (3.2 %). The predominance of aneurysms of the ACA complex among those operated by microsurgical method (29 (70.7 %)) and VBB aneurysms among those operated on endovascularly (9 (40.9 %)) was revealed. Rupture of the aneurysm was complicated by massive SAH in 20 (31.7 %) cases, subarachnoid-parenchymal hemorrhage – in 7 (11.1 %), subarachnoid-ventricular – in 4 (6.4 %), subarachnoid-parenchymal-ventricular – in 32 (50.8 %). The distribution by severity of hemorrhage on the Hunt–Hess scale was as follows: grade II – 10 (15.9 %) cases, grade III – 26 (34.9 %), grade IV – 27 (49.2 %). According to the Fisher radiological scale, grade III hemorrhage was noted in 20 (31.7 %) cases, IV – in 43 (68.3 %) cases. Analysis using the Graeb scale showed the absence of blood in the ventricular system in 27 (42.9 %) cases, 1–3 points – in 9 (14.3 %), 4–6 points – in 12 (19.0 %), 7–12 points – in 15 (28.8 %).

Conclusions. Rupture of aneurysms of the ACA complex, accompanied by severe complicated SAH in patients operated on by microsurgery, and aneurysms of the VBB in persons operated on endovascularly, increases the risk of SDH. Endovascular occlusion of ruptured aneurysms does not increase the risk of SDH. The severity of hemorrhages of III–IV degree on the Hunt–Hess scale and III–IV degree on the Fisher scale are predictors of SDH development.

Key words: subarachnoid hemorrhage; shunt-dependent hydrocephalus; endovascular coiling; microsurgical clipping.