

ТРИАКСІАЛЬНІ СИСТЕМИ ДОСТУПУ ПРИ ЕНДОВАСКУЛЯРНІЙ ЕМБОЛІЗАЦІЇ ЦЕРЕБРАЛЬНИХ АНЕВРИЗМ ПЕРЕДНЬОЇ ЦИРКУЛЯЦІЇ В ГОСТРИЙ ПЕРІОД РОЗРИВУ

О.Ю. ПОЛКОВНИКОВ, А.М. МАТЕРУХІН

Запорізький державний медичний університет

***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 — 29.04.19**

*Дата подачі рукопису — 29.04.19

*Дата подачі рукописи — 29.04.19

***Date of acceptance — 15.05.19**

*Дата ухвалення — 15.05.19

*Дата одобрения к печати — 15.05.19

Мета роботи – оцінити переваги триаксіальних систем з можливістю «дистального доступу» при ендоваскулярній емболізації церебральних аневризм передньої циркуляції в гострий період розриву.

Матеріали та методи. Під час послідовних 15 операцій – ендоваскулярної емболізації церебральних аневризм у гострий період розриву – використано триаксіальну систему доступу. До складу системи входили «довгий» інтродюсер (IVA LONG IVA 6F80, Balt), катетер дистального доступу (Fargo 6F 115 см у 8 випадках, FargoMax 6F 115 см – у 2 і Sofia 6F 115 см – в 1) або провідниковий катетер (Charperon 6F у 4 випадках) та мікрокатетер (Vasco+ 10D або Headway 17) з мікропровідником (Hybrid 1214, Traxcess 14, Avigo, Agility 14). Для виявлення інтраопераційних ускладнень проаналізовано дані ангіографії та виміряно діаметр артерій до та після втручання. Оцінку ангіографічних даних виконували в стандартних проекціях, за потреби – у додаткових. Вимірювання діаметра судин (A_1 - A_2 -сегменти передньої мозкової артерії, M_1 - M_2 -сегменти середньої мозкової артерії, петрозний і кавернозний сегмент внутрішньої сонної артерії) проводили в передньо-задній проекції. Усім пацієнтам одразу після закінчення операції виконували контрольну комп'ютерну томографію.

Результати. У всіх випадках були відсутні виражені труднощі навігації і катетеризації порожнини аневризми, не було потреби в реконфігурації кінчика мікрокатетера або заміні мікропровідника. Мікрокатетер не втрачав «керованості» навіть на тлі вираженої звивистості брахіоцефальних артерій або здухвинних сегментів. До закінчення операції в жодному з випадків не спостерігали наростання ангіоспазму. Відзначено регрес виразності спазму, в 12 випадках – його відсутність. Не зафіксовано інтраопераційних тромбоемболічних або геморагічних ускладнень.

Висновки. Триаксіальний доступ забезпечує хорошу проксимальну підтримку та зменшує ризик розвитку інтраопераційних ускладнень при ендovasкулярній емболізації аневризми передньої циркуляції в гострий період розриву. При доступі до аневризм комплексу передньої мозкової–передньої сполучної артерії виправдане рутинне використання катетерів дистального доступу.

Ключові слова: дистальний доступ; церебральна аневризма; ендovasкулярна емболізація.

DOI 10.26683/2304-9359-2019-2(28)-66-72

Перелік скорочень

BCA	Внутрішня сонна артерія
ПМА–ПСА	Передня мозкова–передня сполучна артерія
САК	Субарахноїдальний крововилив
СМА	Середня мозкова артерія

Хоча на частку субарахноїдального крововиливу (САК) внаслідок розриву церебральних аневризм припадає 5 % від загальної кількості випадків інсульту, захворювання вражає найчастіше осіб молодого віку і асоціюється із високою смертністю, що свідчить про актуальність проблеми аневризматичного інтракраніального крововиливу [1].

Слід проводити якомога ранню оклюзію аневризми (краще – протягом перших 48 год) через високий ризик повторного розриву аневризми (до 40 % в перші 4 тиж після апоплексії) та смертність 80 % [2].

Ендovasкулярну емболізацію нині розглядають як безпечний та ефективний метод лікування розірваних і асимптомних церебральних аневризм з низькою частотою ускладнень, пов'язаних з операцією. Однак при втручанні в гострий період аневризматичного крововиливу ризик інтраопераційних ускладнень значно вищий, ніж при оклюзії асимптомних аневризм (інтраопераційний розрив аневризми – 12 та 4 % відповідно, тромбоемболічні ускладнення – 7 і 3 %) [3].

У хворих з розривами аневризм судин головного мозку вазоспазм ускладнює перебіг геморагічного інсульту в 35,7 % випадків, супроводжуючись ішемічним ураженням

мозку в 53,5 % хворих. Наростання вазоспазму на 4-ту–7-му добу після САК зареєстровано у 80 % випадків, на 11–14-ту добу – в 100 % [4]. Як хірургічні маніпуляції на церебральних судинах при мікрохірургічному кліпуванні, так і ендovasкулярні маніпуляції провідниковим катетером або мікрокатетером, можуть спричинити «механічний вазоспазм» [5]. Отже, крім раннього і відстроченого спазму судин, існує індукований лікуванням, або ятрогенний, вазоспазм [6]. Н. Danura зі співавт. виявили індукований спазм у 30 % випадків при мікрохірургічному кліпуванні і в 14 % – при ендovasкулярній емболізації церебральних аневризм у гострий період розриву. Одне з можливих пояснень полягає в тому, що хірургічні маніпуляції на великих артеріальних судинах можуть призвести до спазму мікроциркуляторного русла. Згідно з літературними даними, ендovasкулярна емболізація асоціюється з нижчою частотою вазоспазму і відстроченої церебральної ішемії [7].

Удосконалення нейроінтервенційного інструментарію та способів емболізації церебральних аневризм, розробка нових методик дають змогу поліпшити результати лікування і зменшити кількість інтраопераційних ускладнень. Одним з таких способів є використання триаксіальних систем, до складу яких входить «довгий» інтродюсер, провідниковий катетер дистального доступу і мікрокатетер.

Мета роботи – оцінити переваги триаксіальних систем з можливістю «дистального доступу» при ендovasкулярній емболізації церебральних аневризм передньої циркуляції в гострий період розриву.

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

Матеріали та методи

Під час послідовних 15 операцій – ендovasкулярної емболізації церебральних аневризм у гострий період розриву використано триаксіальну систему доступу. До складу системи входили «довгий» інтродюсер (IVA LONG IVA 6F80, Balt), катетер дистального доступу (Fargo 6F 115 см у 8 випадках, FargoMax 6F 115 см – у 2 і Sofia 6F 115 см – в 1) або провідниковий катетер (Chaperon 6F у 4 випадках) та мікрокатетер (Vasco+ 10D або Headway 17) з мікропровідником (Hybrid 1214, Traxcess 14, Avigo, Agility 14). Довгий інтродюсер установлювали в загальну сонну артерію обов'язково із системою промивки, яку налагоджували при підготовці інтродюсера до введення. Крізь інтродюсер у дистальне русло про-

дили провідниковий катетер або провідниковий катетер дистального доступу в шийну частину внутрішньої сонної артерії (ВСА). За наявності вазоспазму після проведення провідникового катетера у ВСА здійснювали інфузію 1 мг німодипіну. Потім проводили мікрокатетер на мікропровіднику, за яким «підіймали» провідниковий катетер при аневризмах ВСА або середньої мозкової артерії (СМА) до петрозного сегмента, а при аневризмах комплексу передня мозкова–передня сполучна артерія (ПМА–ПСА) катетер дистального доступу «підіймали» до кавернозного або кліноїдного сегмента. Виконували катетеризацію порожнини аневризми, за потреби – після попереднього проведення балон-катетера (рис. 1).

Для виявлення інтраопераційних ускладнень проаналізовано дані ангіографії та ви-

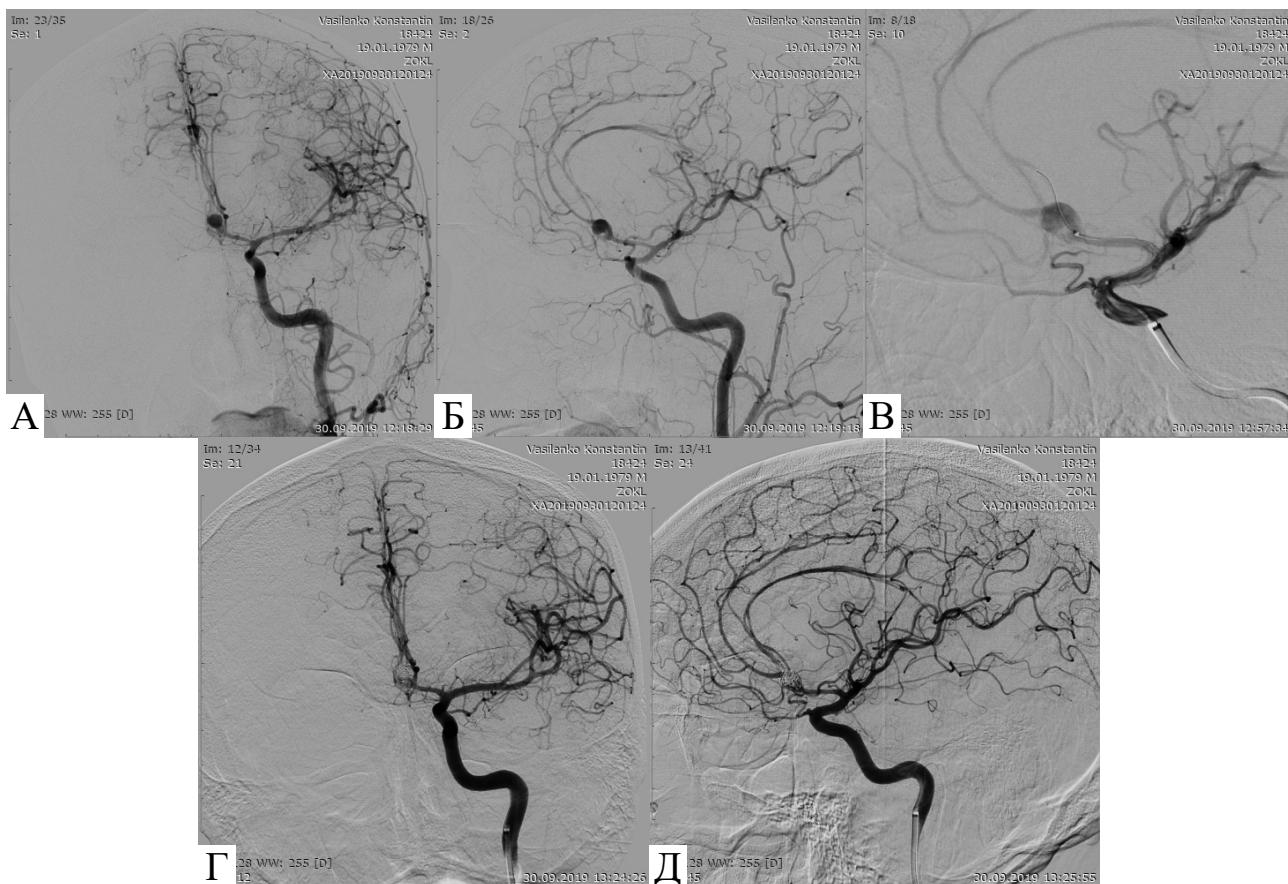


Рис. 1. Використання триаксіальної системи доступу при ендovasкулярній емболізації мішотчастої аневризми ПМА ПСА зліва. (Довгий інтродюсер («IVA LONG» IVA 6F80, катетер дистального доступу Fargo 6F 115 см, мікрокатетер Vasco+ 10D, мікропровідник Traxcess 14). А, Б доопераційна селективна ангіографія ВСА зліва – мішотчата аневризма ПМА ПСА, нерозповсюджений помірний спазм А₁ М₁. В – катетер дистального доступу встановлений в кліноїдному сегменті лівої ВСА, потім мікрокатетер проведено в сегмент А₁. Г, Д післяопераційна селективна ангіографія ВСА зліва – оклюзія аневризми ПМА ПСА (Raymond 1), відсутність вазоспазму

міряно діаметр артерій до і після втручання. Оцінка ангиографічних даних виконувалась в стандартних, та при необхідності додаткових проєкціях. Оцінку ангиографічних даних виконували в стандартних проєкціях, за потреби – у додаткових. Вимірювання діаметра судин (A_1 - A_2 -сегменти ПМА, M_1 - M_2 -сегменти СМА, петрозний і кавернозний сегмент ВСА) проводили в передньо-задній проєкції).

Хірургічне лікування проведено у відділенні нейрохірургії Запорізької обласної клінічної лікарні. Операції виконували з використанням ангиографічного комплексу Toshiba Infinix INFX 8000V VF-i/SP. Контрольну післяопераційну нейровізуалізацію здійснювали за допомогою комп'ютерної томографії головного мозку (томограф Toshiba Asteion Super 4).

Середній вік пацієнтів – $(48,2 \pm 4,6)$ року. Жінок було 9, чоловіків – 6.

За типом виявів розриву аневризми в 7 спостереженнях відзначено ізольований САК, у 4 – субарахноїдально-вентрикулярний крововилив, у 3 – субарахноїдально-паренхіматозний, в 1 – субарахноїдально-паренхіматозно-вентрикулярний. Виразність САК за шкалою Fisher: у 5 випадках – 2-й ступінь, в 2 – 3-й ступінь, у 8 – 4-й ступінь. Тяжкість САК за шкалою Hunt–Hess: в 1 випадку – 4-й ступінь, у 3 – 3-й ступінь, в 11 – 2-й ступінь.

В 11 спостереженнях аневризми локалізувалися в комплексі ПМА–ПСА, у 2 – у ВСА, в 2 – у ділянці біфуркації СМА. При доступі до аневризм комплексу ПМА–ПСА використовували катетери дистального доступу, для доступу до аневризм СМА і ВСА – стандартні провідникові катетери.

Результати

В 1 випадку операцію проведено на 2-гу добу після розриву, в решті випадків – пізніше 3-ї доби. На ініціалній ангиографії в 9 спостереженнях відзначено вазоспазм різного ступеня вираженості [8]: у 6 випадках – нерозповсюджений спазм (не більше 2 сегментів), з них у 2 випадках – виражений, у 3 – поширений (3 сегмента і більше), в 1 випадку – виражений.

У разі проведення оперативного втручання на тлі спазму, інтраартеріально

продовжували інфузію німодипіну в дозі 1 мг/год крізь провідниковий катетер протягом усієї операції.

У всіх випадках були відсутні виражені труднощі навігації та катетеризації порожнини аневризми, не було потреби в реконфігурації кінчика мікрокатетера або заміні мікропроводника. Мікрокатетер не втрачав «керованості» навіть на тлі вираженої звивистості брахіоцефальних артерій або здухвинних сегментів.

До закінчення операції в жодному випадку не спостерігали наростання ангиоспазму. Відзначено регрес виразності спазму, в 12 випадках – його відсутність.

Звертало увагу скорочення часу внутрішньосудинних маніпуляцій мікропроводником при катетеризації порожнини аневризм комплексу ПМА–ПСА (до $(4,0 \pm 1,5)$ хв) і відсутність необхідності заміни мікропроводника. В жодному випадку не відзначено труднощів з катетеризацією порожнини аневризми, некерованість мікрокатетера, спазм ВСА в ділянці розташування провідникового катетера. Адекватна жорсткість системи дала змогу провести мікрокатетери в A_2 -сегмент для катетеризації порожнини дистальної аневризми та її емболізації.

Не зафіксовано інтраопераційних тромбоемболічних або геморагічних ускладнень.

Обговорення

Щоб внутрішньосудинне лікування було простим і успішним, необхідно мати адекватний та стабільний доступ до внутрішньочерепних судинних аномалій. Однак звивистість дуги аорти і супрааортальних судин може ускладнити розміщення терапевтичних пристроїв у внутрішньочерепній судинній мережі. Недостатня підтримка під час навігації по провідникових катетерах може призвести до їх ковзання і повернення в аорту, особливо при розміщенні балона або стенту. Згідно з літературними даними, звивистість судин є найпоширенішою причиною неефективності лікування у пацієнтів, яким призначено розміщення стенту при внутрішньочерепних стенотичних ураженнях [9]. Стабілізація мікрокатетерів під час операції необхідна для безпечної та ефективною емболізації внутрішньочерепної аневризми.

Трансфеморальний доступ для лікування внутрішньочерепних судинних уражень може бути обмежений аорто-здухвинною хворобою, ектазією аорти або звивистістю брахіоцефальних судин. Навігація в звивистій цервікальній та внутрішньочерепній артеріальній мережі з використанням мікрокатетерів спричиняє підвищену напруженість у провідниковому катетері та знижує керованість мікрокатетера. Будь-який із цих феноменів може затруднити суперселективну катетеризацію ураження [10].

Підвищена реактивність судинної стінки в гострий період крововиливу, особливо при проведенні ендovasкулярної операції пізніше 3-ї доби після розриву аневризми, призводить до зростання ризику інтраопераційних ускладнень, насамперед так званого індукованого спазму, причому ризик розвитку останнього залежить від тривалості та обсягу внутрішньосудинних маніпуляцій. Найчастіше труднощі виникають при суперселективній катетеризації аневризми комплексу ПМА–ПСА, особливо при надмірно гострих кутах відходження А1-сегмента на тлі атеросклеротичного ураження аорти та її гілок. Відсутність достатньої проксимальної підтримки призводить до нестабільності провідникового катетера і некерованості мікрокатетерів, що збільшує обсяг і час маніпуляцій. Останнє спричиняє розвиток спазму як у проксимальних, так і в дистальних від-

ділах басейну ВСА, що збільшує ризик інтраопераційних ускладнень та підсилює відстрочений спазм із розвитком вторинного ішемічного пошкодження мозку.

Інтраопераційний ангіоспазм є одним з чинників несприятливого прогнозу, про що свідчить незадовільний результат лікування при статистично значущому ($p=0,05$) зменшенні діаметра СМА на момент завершення операції порівняно з її початком. За сприятливого перебігу спостерігається статистично незначуще ($p>0,2$) звуження артерії в середньому на 8,4 % порівняно з вихідним діаметром, а за несприятливого перебігу – статистично значуще ($p<0,05$) зменшення діаметра артерії в середньому на 30,1 % [11].

Триаксальний доступ також забезпечує проксимальну підтримку і керованість за потреби використання асистучих методів емболізації аневризми.

Висновки

Триаксальний доступ забезпечує оптимальну проксимальну підтримку та зменшує ризик розвитку інтраопераційних ускладнень при ендovasкулярній емболізації аневризми передньої циркуляції в гострий період розриву. При доступі до аневризми комплексу передньої мозкової–передньої сполучної артерії виправдане рутинне використання катетерів дистального доступу.

References

1. Середній вік пацієнтів – (48,2 ±van Gijn J, Kerr RS, Rinkel GJ. Subarachnoid haemorrhage. *Lancet*. 2007 Jan 27;369(9558):306-18. Review. PubMed PMID: 17258671.
2. Ohkuma H, Tsurutani H, Suzuki S. Incidence and significance of early aneurysmal rebleeding before neurosurgical or neurological management. *Stroke*. 2001 May;32(5):1176-80. PubMed PMID: 11340229.
3. Ahn JM, Oh JS, Yoon SM et al. Procedure-related Complications during Endovascular Treatment of Intracranial Saccular Aneurysms. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*. 2017;19(3):162-70. doi:10.7461/jcen.2017.19.3.162
4. Moroz VV. Hirurgichne likuvannya rozryviv arterialnyh anevryzm golovного mozku uskladnenykh angiospazmom: Avtoref. dys. kand. med. nauk: specz. 14.01.05 — neyrohirurgiya. Instytut neyrohirurgiyi im. akad. A.P. Romodanova AMN Ukrayiny. K.; 2004. 27 p. (in Ukrainian)
5. Wanke I, Dorfler A, Dietrich U, Aalders T, Forsting M. Combined endovascular therapy of ruptured aneurysms and cerebral vasospasm. *Neuroradiology*. 2000;42:926-9
6. Danura H, Schatlo B, Marbacher S et al. Acute angiographic vasospasm and the incidence of delayed cerebral vasospasm: preliminary results. *Acta Neurochir Suppl*. 2015;120:187-90. doi:10.1007/978-3-319-04981-6_32. PubMed PMID:25366622.
7. Dumont AS, Crowley RW, Monteith SJ et al. Endovascular treatment or neurosurgical clipping of ruptured intracranial aneurysms: effect on angiographic vasospasm, delayed ischemic neurological deficit, cerebral infarction, and clinical outcome. *Stroke*. 2010 Nov;41(11):2519-24. doi:10.1161/STROKEAHA.110.579383. Epub 2010 Sep 2. PubMed PMID: 20813994.
8. Krylov VV, Hutornoj NV. Sosudistyj spazm pri razryve anevrizm golovного mozga. Patogenez, diagnostika, hirurgicheskaja taktika. *Hirurgija anevrizm golovного mozga*. M.;2011:325-61. (in Russian)

9. Lylyk P, Cohen JE, Ceratto R et al. Angioplasty and stent placement in intracranial atherosclerotic stenoses and dissections. *Am J Neuroradiol.* 2002 Mar;23(3):430-6. PubMed PMID: 11901013.
10. Velat GJ, Lawson MF, Hoh BL, Mocco J. Novel application of an intermediate sized bridging catheter as an adjunct to aneurysm coiling in patients with tortuous vasculature. *Interv Neuroradiol.* 2009 Dec;15(4):448-52. Epub 2009 Dec 28. PubMed PMID: 20465884; PubMed Central PMCID: PMC3299433.
11. Netlyux AM. Hirurgichne likuvannya hvoryx z rozryvamy vnutrishnocherepnyh arterialnyh anevryzm z uskladnenym klinichnym perebigom. *Dys. doktora med. nauk: 14.01.05 – nejrohirurgiya. Instytut nejrohirurgiyi im. akad. A.P. Romodanova NAMN Ukrayiny* Адоктора. К.;2017. 312 p. (in Ukrainian)

ТРИАКСИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДОСТУПА ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ЭМБОЛИЗАЦИИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ АНЕВРИЗМ ПЕРЕДНЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ В ОСТРЫЙ ПЕРИОД РАЗРЫВА

А.Ю. ПОЛКОВНИКОВ, А.М. МАТЕРУХИН

Запорожский государственный медицинский университет

Цель работы – оценить преимущества триаксиальных систем с возможностью «дистального доступа» при эндоваскулярной эмболизации церебральных аневризм передней циркуляции в острый период разрыва.

Материалы и методы. При последовательных 15 операций – эндоваскулярной эмболизации церебральных аневризм в острый период разрыва использовали триаксиальную систему доступа. В состав системы входили «длинный» интродюсер (IVA LONG IVA 6F80, Balt), катетер дистального доступа (Fargo 6F 115 см в 8 случаях, FargoMax 6F 115 см – в 2 и Sofia 6F 115 см – в 1) или проводниковый катетер (Chaperon 6F в 4 случаях) и микрокатетер (Vasco+ 10D или Headway 17) с микропроводником (Hybrid 1214, Traxcess 14, Avigo, Agility 14). Для выявления интраоперационных осложнений проанализированы данные ангиографии и измерен диаметр артерий до и после вмешательства. Оценку ангиографических данных выполняли в стандартных проекциях, при необходимости – в дополнительных. Измерение диаметра сосудов (A_1 - A_2 -сегменты передней мозговой артерии, M_1 - M_2 -сегменты средней мозговой артерии, петрозный и кавернозный сегмент внутренней сонной артерии) проводили в передне-задней проекции. Всем пациентам сразу после окончания операции выполняли контрольную компьютерную томографию.

Результаты. Во всех случаях отсутствовали выраженные трудности навигации и катетеризации полости аневризмы, не было необходимости в реконфигурации кончика микрокатетеров или замене микропроводника. Микрокатетер не терял «управляемость» даже на фоне выраженной извитости брахиоцефальных артерий или подвздошных сегментов. К окончанию операции ни в одном из случаев не наблюдали нарастание ангиоспазма. Отмечен регресс выраженности спазма, в 12 случаях – его отсутствие. Не зафиксированы интраоперационные тромбоэмболические или геморрагические осложнения.

Выводы. Триаксиальный доступ обеспечивает хорошую проксимальную поддержку и уменьшает риск развития интраоперационных осложнений при эндоваскулярной эмболизации аневризм передней циркуляции в острый период разрыва. При доступе к аневризмам комплекса передней мозговой–передней соединительной артерии оправдано рутинное использование катетеров дистального доступа.

Ключевые слова: дистальный доступ; церебральная аневризма; эндоваскулярная эмболизация.

TRI-AXIAL ACCESS SYSTEMS FOR ENDOVASCULAR EMBOLIZATION OF CEREBRAL ANEURYSMS OF THE ANTERIOR CIRCULATION IN THE ACUTE RUPTURE PERIOD

O.Yu POLKOVNIKOV, A.M. MATERUKHIN

Zaporizhzhya State Medical University

Objective – to evaluate the advantages of tri-axial systems with the possibility of «distal access» with endovascular embolization of cerebral aneurysms of the anterior circulation in the acute period of rupture.

Materials and methods. In the course of consecutive 15 operations, endovascular embolization of cerebral aneurysms in the acute rupture period, a triaxial access system was used. The system included a «long» introducer (IVA LONG IVA 6F80, Balt), a distal access catheter (Fargo 6F 115 cm in 8 cases, FargoMax 6F 115 cm in 2 cases and Sofia 6F 115 cm in 1 case) or a guiding catheter (Chaperon 6F in 4 cases) and a microcatheter (Vasco+ 10D or Headway 17) with a microguidewire (Hybrid 1214, Traxcess 14, Avigo, Agility 14). To identify intraoperative complications, angiography data were analyzed and the diameter of the arteries before and after the intervention was measured. Evaluation of angiographic data was performed in standard, and if necessary, additional projections. The diameter of the vessels (A_1 - A_2 -segments of the Anterior Cerebral Artery (ACA), M_1 - M_2 -segments of the Medial Cerebral Artery (MCA), petrosium and cavernous segment of the Internal Cerebral Artery (ICA) was measured in the anterior–posterior plane. Immediately after the operation, all patients underwent control computed tomography.

Results. In all cases, there were no pronounced difficulties in navigating and catheterizing the cavity of the aneurysm, there was no need to reconfigure the tip of the microcatheters or change the microguidewire. The microcatheter did not lose its «controllability» even against the background of the pronounced tortuosity of the brachiocephalic arteries or iliac segments. By the end of the operation, in no case was an increase in angiospasm noted. In all observations, a regression of the severity of spasm was noted, with the absence of the latter in 12 cases. In none of the cases were there intraoperative thromboembolic or hemorrhagic complications.

Conclusions. Tri-axial access provides good proximal support and reduces the risk of developing intraoperative complications during endovascular embolization of aneurysms of the anterior circulation in the acute period of rupture. When accessing the aneurysms of the anterior cerebral anterior communicating artery complex, the routine use of distal access catheters is justified.

Key words: distal access; cerebral aneurysm; endovascular embolization.