Випадок із практики

УДК 616.133:616.13-007.64-089.12

Мороз В.В., Цімейко О.А., Скорохода І.І., Глоба М.В., Терницька Ю.П.

Вимкнення гігантської аневризми кавернозного відділу внутрішньої сонної артерії шляхом імплантації потоконаправляючого інтракраніального стента Silk

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, м. Київ

Вступ. Гігантські артеріальні аневризми (АА) та АА складної форми з широкою шийкою є складними для хірургічного лікування. Для вимкнення таких АА застосовують ендоваскулярні технології, які поєднують емболізацію з використанням відокремлюваних спіралей та стент- або балон-асистовану техніку. Проте, навіть за умови застосування найсучасніших технологій не завжди можливо здійснити емболізацію адекватно та без ускладнень. Часто при ендоваскулярному лікуванні такої АА виникає її реканалізація. Пропонуємо нейрохірургам та нейрорадіологам перший досвід застосування в Україні інноваційної технології з використанням інтракраніальних стентів, а саме, лікування гігантської АА кавернозного відділу внутрішньої сонної артерії (ВСА) шляхом імплантації на рівні аневризми інтракраніального стента Silk (виробництва компанії Balt Exstrusion, Франція). Це напівпроникний інтракраніальний стент, який самостійно розкривається. Відрізняється від інших інтракраніальних стентів щільним плетенням (48 ниток), можливістю змінювати форму, підвищеною прохідністю, а також можливістю репозиціонування за умови відривання стента до 90%. Стент Silk, встановлений в межах шийки АА, змінює напрямок току крові від аневризми в бік продовження артерії, що несе АА, це зумовлює тромбування АА до її повної оклюзії. Застосування цього принципу є абсолютно новим способом ендоваскулярного вимкнення АА головного мозку. Наводимо спостереження.

Пацієнтка П., 47 років, госпіталізована в клініку невідкладної судинної нейрохірургії з скаргами на помірно виражений головний біль у правій половині голови, більше у фронтоорбітальній ділянці, незначний екзофтальм справа, подвоєння предметів при погляді праворуч. Рецидивуючий головний біль зазначеної локалізації та епізоди диплопії предметів з'явились 4 роки тому. Вже на тому етапі хвороби лікарі відзначили епізоди диплопії при погляді праворуч та рецидивуючий парез відвідного нерва справа, проте, розцінювали це як окремі прояви гіпертонічної хвороби. Коли ці симптоми стали постійними, хвора була направлена в нейрохірургічне відділення лікарні швидкої медичної допомоги м. Львова, де за даними церебральної ангіографії виявлена гігантська фузиформна аневризма кавернозного відділу правої ВСА. Госпіталізована в клініку з метою додаткового обстеження та ймовірного виконання хірургічного втручання. З анамнезу життя відомо, що протягом тривалого часу хворіє на гіпертонічну хворобу, як і всі рідні по лінії матері та батька.

Неврологічний статус: очні щілини D<S, відсутні рухи правого очного яблука праворуч, в інших напрямках обсяг рухів очних яблук повний. Фронтоорбітальний біль справа. Дещо згладжена ліва носогубна складка. Поодинокі ністагмоїдні поштовхи при погляді вліво.

Хворій проведені спіральна комп'ютерна томографія (СКТ), спіральна комп'ютерна ангіографія (СКТ-АГ), селективна церебральна ангіографія (СЦА), ротаційна ангіографія з тривимірною реконструкцією (3D-АГ), ультразвукова допплерографія (УЗДГ) та електроенцефалографія (ЕЕГ) з компресійними пробами. За даними обстеження верифікована гігантська, частково тромбована мішкоподібна аневризма (МА) кавернозного відділу правої ВСА. За даними СКТ діаметр МА до 4 см. За даними СЦА виявлена функціонуюча частина аневризми розмірами 26×24×19 мм, ширина шийки 15 мм ***(рис. 1)***.

З методів хірургічної корекції АА проаналізовані спосіб деконструктивного вимкнення МА шляхом її трепінгу, а також ендоваскулярного вимкнення МА з використанням відокремлюваних спіралей в поєднанні з застосуванням балон-, стент-асистованої техніки, окремо — часткове вимкнення МА спіралями. Дані УЗДГ, ЕЕГ з компресійними пробами свідчили про підвищений ризик виконання деконструктивної операції. Встановлені показання до ендоваскулярного хірургічного втручання, метою якого є вимкнення МА з кровотоку шляхом імплантації потоконаправляючого стента Silk. Встановлення стента дозволяє змінити поток крові в АА та створити умови для її тромбування.

Хвора оперована після проведення відповідної передопераційної підготовки, яка включала застосування антитромбоцитарних препаратів та антиагрегантів. Операція з імплантації стента Silk у ВСА на рівні МА успішно виконана 02.10.10 за участі про-

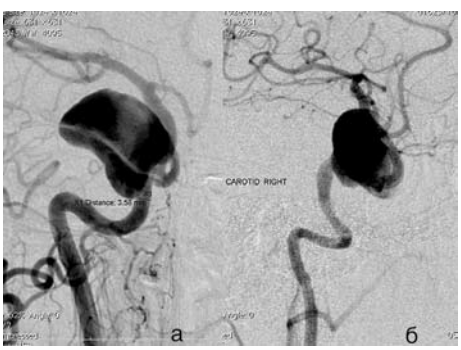

Рис 1. СЦА до операції. а — фронтальна проекція; б — бічна проекція.

фесора Роберта Юшки. Під час операції ускладнень не було ***(рис. 2)***. Відзначені деякі труднощі під час катетеризації ВСА з використанням мікропровідника дистальніше АА. Успіх ендоваскулярного втручання за такої локалізації АА забезпечується ретельною каліброметрією параметрів аневризми та артерії, що несе її, правильним вибором розмірів стента. За даними контрольної ангіографії після операції встановлено значну затримку контрастної речовини на рівні МА ***(рис. 3)***.

В ранньому післяопераційному періоді (на 3-тю добу) проведені контрольні СКТ головного мозку та СКТ-АГ, за даними яких відзначене тромбоформування у порожнині МА та значне зменшення її функціонуючої частини ***(рис. 4, 5)***. Дані УЗДГ свідчили про збереження прохідності правої ВСА. Після операції стан пацієнтки та неврологічний статус відповідали таким до операції. В перші дні після ендоваскулярного втручання хвора скаржилася на періодичний дифузний головний біль. Проводили антитромбоцитарну (плавікс), антиагрегантну (кардіомагніл), антикоагулянтну (фраксипарин у профілактичній дозі) терапію, симптоматичне лікування. У задовільному стані на 7-му добу пацієнтка виписана для продовження лікування під спостереженням невролога за місцем проживання. Протягом 3 наступних місяців стан задовільний, зменшилася інтенсивність головного болю, диплопії.

Повторно пацієнтка госпіталізована у відділення через 3 міс після ендоваскулярного хірургічного втручання з метою контрольного обстеження. Скаржиться на періодичний головний біль, двоїння предметів при погляді вправо. Проте, ці скарги періодичні, їх вираженість значно менша, ніж до

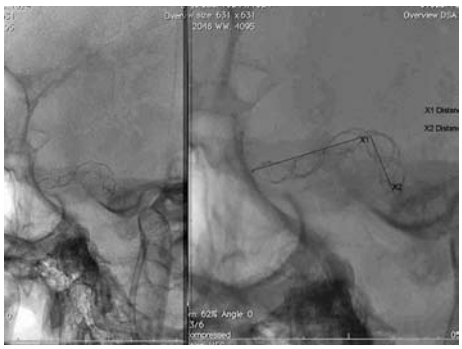

Рис. 2. Тінь стента у просвіті ВСА на рівні АА.

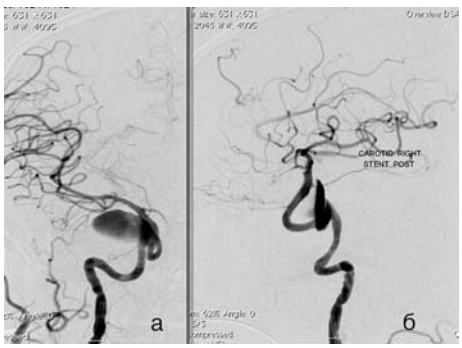

Рис. 3. СЦА після операції. а — фронтальна проекція; б — бічна.

Рис. 4. Мультиспіральна комп'ютерна томографія (МСКТ) головного мозку та СКТ-АГ після операції. а — тінь стента у просвіті ВСА; б — залишкове контрастування аневризми на 3-тю добу після операції.

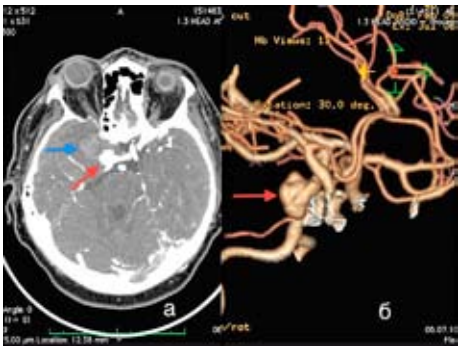

Рис. 5. МСКТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням на 3-тю добу після операції. а — тромбована та функціонуюча частини АА; б — СКТ-АГ, функціонуюча частина АА.

операції. Неврологічний статус: наявність гіпалгезії в ділянці іннервації I та II гілок V пари черепних нервів справа, дещо згладжена ліва носогубна складка. Виявлена незначна асиметрія сухожильних рефлексів S>D.

Хворій послідовно проведені контрольні СКТ, СКТ-АГ та СЦА. МСКТ здійснена з внутрішньовенним болюсним підсиленням з використанням препарату Томогексол в дозі 100 мл. Результат дослідження свідчив про наявність тіні стента в проекції правого кавернозного синуса. На серії томограм також відзначали тромбовану МА діаметром до 4 см ***(рис. 6)***. Дані СКТ-АГ вказували на відсутність контрастування справжньої порожнини АА. Кавернозний відділ правої ВСА прохідна. Судини артеріального кола великого мозку деформовані, праве його півкільце зміщене вгору. Інші зміни щільності речовини мозку не виявлені. Правий бічний шлуночок дещо деформований. Шлуночки мозку не розширені. Серединні структури не зміщені. Конвекситальні підпавутинні простори не розширені.

Дані контрольної СЦА та ротаційної 3D-АГ свідчили про радикальне тромбування АА, яка не контрастувалася ***(рис. 7–9)***. Відзначене часткове пришийкове контрастування АА розмірами 2,5×3 мм, а також часткове локальне стенозування правої ВСА в ділянці тромбованої аневризми до 30% просвіту ***(рис. 10)***. Прохідність ВСА, середньої та передньої мозкових артерій, а також їх гілок збережена.

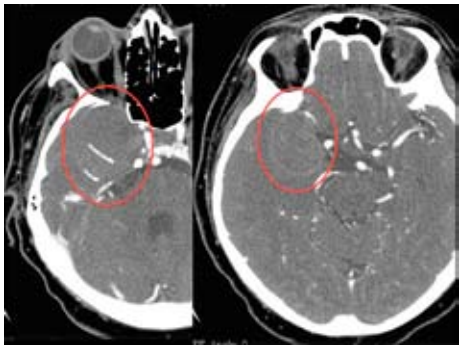

Рис. 6. МСКТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням, проведена через 3 міс після хірургічного втручання. Тотальне тромбування АА.

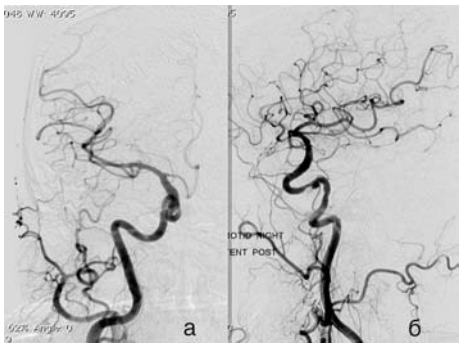

Рис. 7. Контрольна СЦА через 3 міс після хірургічного втручання. а — фронтальна проекція; б — бічна.

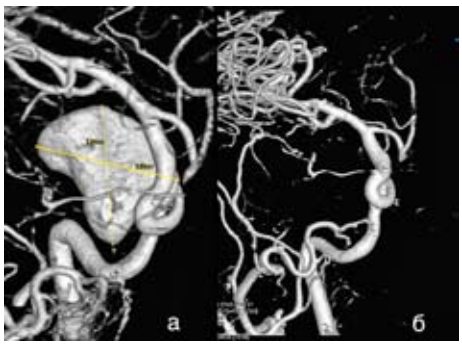

Рис. 8. Ротаційна 3D-АГ, фронтальна проекція. а — до операції; б — через 3 міс після операції.

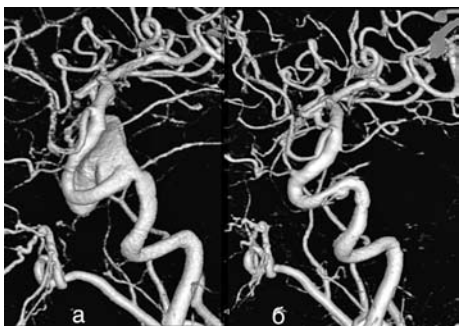

Рис. 9. Ротаційна 3D-АГ, бічна проекція. а — до операції; б — через 3 міс після операції.

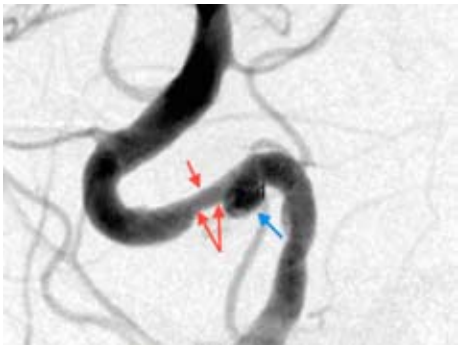

Рис. 10. Контрольна СЦА. Часткове приймальне контрастування АА та стенозування ВСА в ділянці стентування.

Вимкнення АА головного мозку шляхом емболізації з використанням відокремлюваних спіралей в теперішній час вважають найбільш ефективним методом її лікування. Проте, веретеноподібні (фузиформні) АА, АА з широкою шийкою досить складно адекватно вимкнути з кровотоку, застосовуючи лише емболізацію спіралями чи її поєднання з балон- або стент-асистованою підтримкою. За наявності таких АА часто спостерігають їх реканалізацію, що потребує виконання повторної ендоваскулярної емболізації [1–3]. Принципи інтракраніального стентування як асистуючої техніки та з метою ендоваскулярного лікування фузиформних АА розроблені в 90-ті роки минулого століття,їх широко застосовують під час ендоваскулярного лікування складних АА головного мозку [4, 5]. Принцип зменшення потоку крові в АА шляхом стентування артерії, що несе АА, застосовують під час вимкнення АА головного мозку шляхом створення умов для їх тромбування. Це пов'язане з появою нових інтракраніальних імплантів з високою частотою плетення та підвищеною гнучкістю. Такі системи мають назву потоконаправляючі стенти, з 2007 р. вони доступні для клінічного застосування. Вперше імплантація потоконаправляючого стента людині здійснена у 2006 р. Публікації, присвячені цій проблемі, поодинокі, в них наведені невеликі серії спостережень.

Одним з перших для клінічного випробування застосований інтракраніальний стент Silk (Balt Exstrusion, Франція). За даними багатоцентрового проспективного дослідження, виконаного на базі Оксфордського центру нейроваскулярної хірургії та нейрорадіології, отримані перші результати застосування потоконаправляючих стентів у лікуванні АА головного мозку [6]. Автори відзначили як позитивні результати, так і невдалі спроби імплантації, особливу увагу акцентували на можливих ускладненнях цього ендоваскулярного способу лікування АА головного мозку. Так, в серії спостережень з 70 пацієнтів імплантацію стента Silk вдалось виконати у 57 (81%), у 10 (14%) — поєднували емболізацію АА спіралями з імплантацією стента. У 44 (63%) хворих виявлені МА, у 26 (37%) — фузиформні, у 18 (26%) — малі, у 37 (53%) — великі, у 15 (21%) — гігантські. Тривалість спостереження за пацієнтами після операції у середньому 119 діб. Труднощі під час розгортання стента відзначені у 15 (21%) спостереженнях. Тромбоз артерії, що несе АА, спостерігали у 8 (11%) хворих. Інтраопераційні ускладнення, зокрема, ішемічний

інсульт та екстракраніальна кровотеча виявлені у 4 пацієнтів. Поглиблення неврологічних симптомів спостерігали у 5 пацієнтів, в тому числі у 3 — минуще, у 1 — постійне, 1 хворий помер. Летальна кровотеча з АА відзначена в одному спостереженні. Летальність в даній серії спостережень становила 8%.

В публікації T. Aurboonyawat і співавторів [7] наведена серія експериментальних морфологічних досліджень, які свідчать про можливість моделювати та вивчати безпосередньо процес імплантації стента в артерію, що несе АА, та візуалізувати контакти стента з стінкою судини у звивистих ділянках артерій. Результати проведених досліджень свідчать про достатнє прилягання стента Silk, як на прямих ділянках артерій, так і в місцях її перегинів.

B. Lubicz та співавтори [8] наводять досвід ендоваскулярного лікування 29 пацієнтів, у яких виявлені 34 АА без розриву їх стінки, які мали широку шийку або були веретеноподібними. Тривалість спостереження 6 міс. Ендоваскулярне лікування успішно проведене 26 (90%) пацієнтам, у 3 доставити стент до АА не вдалося. Летальність становила 4% (помер один хворий після віддаленого розриву АА, пов'язаного з міграцією стента), ускладнення виникли у 4 (15%) з них, у 3 — тромбоемболічні, в 1 — прогресуюче порушення зору, як наслідок мас-ефекту. За даними контрольної ангіографії відзначене радикальне тромбування АА у 20 (60%) пацієнтів. Пришийкове контрастування спостерігали у 3,5%, неповну оклюзію — у 27,5% спостережень. Значний стеноз артерії, що несе АА,через 6 міс спостереження діагностований у 8 (33%) хворих.

Z. Kulcsár та співавтори [9] приділяють значну увагу ендоваскулярному хірургічному лікуванню малих АА. Автори підкреслюють, що при розриві АА діаметром менше 2 мм вкрай складно здійснити ендоваскулярну емболізацію з використанням спіралей. Як альтернативу пропонують застосовувати потоконаправляючі стенти. Представлені результати лікування 3 пацієнтів з розривом АА малих розмірів, у яких здійснена безуспішна спроба емболізації АА спіралями. В усіх виконана імплантація стента Silk. Стент розгорнутий без ускладнень. В одного хворого вимкнення АА спостерігали зразу після імплантації, ще в одного — виникли тромбоемболічні ускладнення, усунуті шляхом введення фібринолітичного препарату. В подальшому за даними СЦА відзначені повна реконструкція судинного русла та відсутність контрастування АА в усіх 3 пацієнтів. Задовільні результати імплантації стента Silk відзначені за наявності АА основної артерії [10]. У серії з 12 спостережень транзиторні неврологічні симптоми виявлені у 3, оклюзія основної артерії, яка усунута шляхом проведення фібринолітичної терапії, в 1. Експериментальне моделювання свідчило про значне зменшення потоку крові, особливо в ділянці купола та шийки АА, що створювало відповідні умови для тромбоформування в її порожнині [11]. G. Appelboom та співавтори [12] наводять спостереження радикального вимкнення множинних АА інфекційної етіології шляхом імплантації стента Silk у дитини віком 10 років. Задовільний результат нейрорадіологічного лікування гігантської АА сифону ВСА досягнутий M. Leonardi та співавторами [13]. Також є дані літератури про незадовільні результати хірургічного лікування АА головного мозку після імплантації потоконаправляючих стентів [14]. Фатальний крововилив з АА виник на 20-ту добу після вдало виконаного ендоваскулярного втручання, причому на 10-ту добу за даними СЦА відзначене практично повне тромбування АА.

Короткий аналіз доступних джерел літератури та наш перший досвід свідчать про перспективність впровадження нового способу ендоваскулярного лікування АА головного мозку. Новий метод має свої переваги, проте, відзначені також непередбачувані інтраопераційні та післяопераційні ускладнення. При застосуванні потоконаправляючих стентів виникають деякі проблеми: по-перше, їх застосування у гострому періоді крововиливу обмежене через необхідність призначення антитромбоцитарних та антиагрегантних препаратів, що може спровокувати повторний розрив АА; по-друге, через тривалий період тромбування АА, чого не спостерігають при емболізації з використанням спіралей, що також може сприяти виникненню кровотечі з АА. Можливо, доцільно використовувати поєднання емболізації за допомогою відокремлюваних спіралей з імплантацією потоконаправляючого стента за наявності складних, фузиформних АА. Це положення гіпотетичне і потребує практичного підтвердження. Слід зважати також на значну частоту тромбоемболічних ускладнень. Потребує клінічного підтвердження тривалість ефективності зазначеної технології. З нашої точки зору, необхідне проведення подальших досліджень, які дозволять чітко визначити показання та протипоказання до застосування потоконаправляючих стентів під час ендоваскулярного лікування АА головного мозку.

Список літератури

1. Follow-up angiography of intracranial aneurysms treated with endovascular placement of Guglielmi detachable coils / J. Thornton, G.M. Debrun, V.A. Aletich [et al.] // Neurosurgery. — 2002. — V.50. — P.239–249.
2. Retreatment of ruptured cerebral aneurysms in patients randomized by coiling or clipping in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) / A. Campi, N. Ramzi, A.J. Molyneux [et al.] // Stroke. — 2007. — V. 38. — P.1538–1544.
3. Long-term follow-up of cerebral aneurysms after endovascular therapy prediction and outcome of retreatment / T. Ries, S. Siemonsen, G. Thomalla [et al.] // Am. J. Neuroradiol. — 2007. — V.28. — P.1755–1761.
4. Intravascular stent and endovascular coil placement for a ruptured fusiform aneurysm of the basilar artery. Case report and review of the literature / R.T. Higashida, W. Smith, D. Gress [et al.] // J. Neurosurg. — 1997. — V.87. — P.944–949.
5. Endovascular reconstruction of intracranial arteries by stent placement and combined techniques / P. Lylyk, J. E. Cohen, R. Ceratto [et al.] // J. Neurosurg. — 2002. — V.97. — P.1306–1313.
6. Early experience in the treatment of intra–cranial aneurysms by endovascular flow diversion : a multicentre prospective study / J. V. Byrne, R. Beltechi, J. A. Yarnold [et al.] // PLoS One. — 2010. — V.5, N9. — P.12492.
7. An in vitro study of silk stent morphology / T. Aurboonyawat, R. Blanc, P. Schmidt [et al.] // Am. J. Neuroradiol. — 2010. — V.31, N.3. — P.494–495.
8. Flow-diverter stent for the endovascular treatment of intracranial aneurysms: a prospective study in 29 patients with 34 aneurysms / B. Lubicz, L. Collignon, G. Raphaeli

[et al.] // Stroke. — 2010. — V.41, N10. — P.2247–2253.
9. Effect of flow diversion treatment on very small ruptured aneurysms / Z. Kulcsár, S.G. Wetzel, L. Augsburger [et al.] // Neurosurgery. — 2010. — V.67, N3. — P.789–793.
10. High–profile flow diverter (silk) implantation in the basilar artery: Efficacy in the treatment of aneurysms and the role of the perforators / Z. Kulcsár, U. Ernemann, S.G. Wetzel [et al.] // Stroke. — 2010. — V.41, N8. — P.1690–1696.
11. The effect of stents on intra-aneurysmal hemodynamics: in vitro evaluation of a pulsatile sidewall aneurysm using laser Doppler anemometry / F. Dorn, F. Niedermeyer, A. Balasso [et al.] // Neuroradiology. — 2011. — V.53, N4. — P. 267–272.
12. Infectious aneurysm of the cavernous carotid artery in a child treated with a new–generation of flow-diverting stent graft : case report / G. Appelboom, K. Kadri, F. Hassan, X. Leclerc // Neurosurgery. — 2010. — V.66, N3. — P.623–624.
13. Treatment of carotid siphon aneurysms with a microcell stent. A case report / M. Leonardi, M. Dall'olio, C. Princiotta, L. Simonetti // Int. Neuroradiol. — 2008. — V.14, N4. — P.429–434.
14. Early fatal hemorrhage after endovascular cerebral aneurysm treatment with a flow diverter (SILK–Stent): do we need to rethink our concepts? / B. Turowski, S. Macht, Z. Kulcsár [et al.] // Neuroradiology. — 2011. — V.53, N1. — P.37–41.

Одержано 05.04.11

Мороз В.В., Цімейко О.А., Скорохода І.І., Глоба М.В., Терницька Ю.П.

Вимкнення гігантської аневризми кавернозного відділу внутрішньої сонної артерії шляхом імплантації потоконаправляючого інтракраніального стента Silk

Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, м. Київ

Наведене спостереження ендоваскулярного хірургічного лікування гігантської аневризми кавернозного відділу внутрішньої сонної артерії шляхом імплантації потоконаправляючого стента Silk як приклад застосування новітньої технології у лікуванні гігантської мішкоподібної аневризми головного мозку. Результати контрольного обстеження пацієнтки через 3 міс після втручання свідчили про високу ефективність застосованої ендоваскулярної технології та задовільний результат хірургічного лікування. Метод потребує подальшого дослідження.

Ключові слова: *гігантська артеріальна аневризма, потоконаправляючий стент Silk, ендоваскулярне лікування.*

Мороз В.В., Цимейко О.А., Скорохода И.И., Глоба М.В., Терницкая Ю.П.

Выключение гигантской аневризмы кавернозного отдела внутренней сонной артерии путем имплантации потокнаправляющего интракраниального стента Silk

Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины, г. Киев

Приведено наблюдение эндоваскулярного хирургического лечения гигантской аневризмы пещеристой части внутренней сонной артерии путем имплантации потокнаправляющего стента Silk как пример использования новой прогрессивной технологии в лечении гигантской аневризмы головного мозга. Результаты контрольного обследования пациентки через 3 мес после вмешательства свидетельствовали о высокой эффективности примененной эндоваскулярной технологии и удовлетворительном результате хирургического лечения. Метод требует дальнейшего исследования.

Ключевые слова: *гигантская артериальная аневризма, потокнаправляющий стент Silk, эндоваскулярное лечение.*

Moroz V.V., Tsimeyko O.A., Skorokhoda, I.I., Globa M.V., Ternitskaya Yu.P.

Exclusion of giant aneurysm of cavernous part of internal carotid artery by intracranial implantation of stream-directive stent Silk

Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov
of National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kiev

The case of endovascular surgical treatment of giant aneurysm of cavernous part of internal carotid artery by stream-directive stent Silk implantation as an example of new advanced technology for brain giant aneurysms' treatment is given. The results of control investigation 3 months after operation showed high efficacy of applied endovascular technology and satisfactory result of surgical treatment. This method requires further research.

Key words: *giant arterial aneurysm, stream-directive stent Silk, endovascular treatment.*