

cortical motor evoked potential for lower limb muscles ($r = 0.89$; $p < 0.001$), moderate - to muscles of the upper limbs ($r = 0.41$; $p < 0.001$).

Conclusions. The clinical and NPh regular patterns, which have been found, made it possible to determine the typical MEP, SSEP and SMR indices in relation to a certain grade of neurological disorder severity according to JOA scale in patients with VCM.

Key words: vertebrogenic cervical myelopathy, motor evoked potential, somatosensory evoked potentials, skin-muscle reflex.

Відомості про авторів:

Чеботарьова Лідія Львівна – ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України». Адреса: Київ, вул. Платона Майбороди, 32, тел.: (044) 483-70-37.

Третякова Альбіна Ігорівна – ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України». Адреса: Київ, вул. Платона Майбороди, 32, тел.: (044) 483-70-37.

УДК 616.8-089

© В.В. ЧЕБУРАХІН, 2015

В.В.Чебурахін

РЕЗУЛЬТАТИ ЕНДОВАСКУЛЯРНОЇ ЕМБОЛІЗАЦІЇ АНЕВРИЗМ СЕРЕДНЬОЇ МОЗКОВОЇ АРТЕРІЇ З ШИРОКОЮ ШИЙКОЮ ЗА ДОПОМОГОЮ СТЕНТ-АСИСТУЮЧОЇ ТЕХНІКИ

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

Вступ. Аневризми СМА (середня мозкова артерія) часто передбачають технічні проблеми при ендовазкулярному методі хірургічному лікуванні. Внутрішньочерепні стенти широко використовуються у лікуванні аневризм з широкими шийками іншої локалізації.

Мета. Покращити результати ендовазкулярної емболізації аневризм СМА. Оцінити техніко-економічне обґрунтування, ефективності і безпеки стентування аневризм СМА. Оцінити безпечність та ефективність даної методики та оцінити її віддалені результати.

Матеріали і методи. В період з жовтня 2011 року по березень 2015 року, 16 пацієнтів з 16 аневризмами СМА з широкою шийкою прооперовані за допомогою стент-асистуючої техніки в нашій установі. Ми ретроспективно зібрали і проаналізували дані для цих пацієнтів, включаючи демографію, морфологічні особливості аневризм, результати лікування та післяопераційний період.

Результати. Сімнадцять стентів, у тому числі 6 Solitaire, 4 Neuroform, 4 Leo, 2 Fred і 1 Silk, були з успіхом використані в цій серії. З 13 аневризм, яким було проведено стент-асистуючу емболізацію, повна оклюзія була досягнута в 9 випадках, залишкове контрастування шийки залишалось в 1 випадку, залишкове контрастування аневризми було присутнє в 3-х випадках. Стаз контрасту в тілі аневризми спостерігався в інших 3 аневризмах, де було проведено тільки встановлення потоперенаправлених стентів. Процедура ускладнення, відбулася у 1 хворого, що не призвело до стійкого неврологічного дефіциту. За оцінкою даних по mRS (модифікована шкала Ренкіна) при виписці зміни від 0-2 балів спостегілись у 14 пацієнтів і від 3-6 у 2 пацієнтів. Результати ангіографічних контролів у 9 пацієнтів (у середньому 5,6 місяця) показали, що всі аневризми залишалася стабільно емболізованими або відмічалось поліпшення виключення з кровообігу, не було жодного стеноза стента, рецидивів або повторного

крововиливу з аневризми. Клінічний контроль (в середньому 20,1 місяця), не виявив погіршення неврологічної симптоматики або рецидиву розриву аневризми.

Висновки. Наш попередній досвід показує, що встановлення стентів при хірургічному лікуванні аневризми СМА з широкою шийкою є можливим. Тим не менш, безпека та ефективність методики повинні бути додатково оцінені більшою серією випадків і більш тривалим спостереженням.

Ключові слова: аневризми, ендovasкулярна емболізація, середня мозкова артерія, стент-асистуюча техніка

Вступ. СМА (середня мозкова артерія) займає третє місце за частотою локалізації внутрішньочерепних аневризм, що складає близько 20%. У багатьох випадках, хірургічне кліпсування більш розповсюджене, ніж ендovasкулярна емболізація аневризм даної локалізації. Головним чином тому, що аневризми СМА проксимально розташовані до поверхні кори головного мозку і потребують меншої тракції мозку щодо доступу та верифікації самих аневризм. Аневризми СМА часто мають широку шийку, просвіт яких деколи включає гілки артерії, що робить ендovasкулярну емболізацію несприятливою. Хоча деякі новітні дослідження показали, що ендovasкулярна емболізація еквівалентна хірургічному кліпванню для лікування окремих аневризм СМА(5-8), але аневризми з широкими шийками залишаються технічно складним завданням для ендovasкулярної емболізації. Внутрішньочерепні стенти є одним з найбільш перспективних інструментів в лікуванні цієї складної патології. Тим не менш, їх використання для аневризм СМА лімітоване(9-12). Таким чином, ми зібрали і проаналізували наші дані 16 пацієнтів з аневризмами СМА з широкими шийками, які були прооперовані стент-асистуючою технікою або яким було встановлено тільки стент, щоб оцінити безпечність та ефективність даної методики для лікування цієї патології.

Матеріали та методи. За останні 32 місяці, з серпня 2012 року по березень 2015 року, 173 пацієнта, що мали 173 аневризми СМА, які поступили в нашу клініку, 16-ти з них було проведено імплантацію стентів (9 жінок, 7 чоловіків); вік пацієнтів становив від 39 до 69 років (середній вік 49,7 років). З 16 аневризм, 10 мали гострий період розриву аневризми, 4 мали віддалений період розриву і 2 аневризми були асимптомні. Згідно шкали НН (Hunt-Hess), 4 пацієнти мали I ступінь; 5 пацієнтів, які мали II ступінь та 1 пацієнт IV ступеня.

Морфологічні критерії аневризм. За локалізацією аневризми розташовувались наступним чином, 2 були розташовані на ділянці M1, і 14 в області біфуркації СМА. Розмір аневризм становив в діапазоні від 1,9 до 20,8 мм. Було ≤ 3 мм 3 аневризми, 3-10 мм в 10 і 10-25 мм в діаметрі мали 3 аневризми. Усі АА визначені як аневризми, що мають широку шийку (> 4 мм) та / або співвідношення шийки до купола ≤ 2 . Двокамерні аневризми спостерігалися у 4 пацієнтів. Ні стенозів несучої судини, кальцинозів в області аневризми та гілок, що виходили з мішки аневризми або часткового тромбозу аневризми не було відмічено за даними ДСА (дигітальна субтракційна ангіографія), КТ або МРТ. Діаметр несучої судини варіювався в діапазоні від 0,9 до 3,5 мм при вимірюванні на зображеннях ДСА, 3-є хворих мали множинні аневризми.

Описання методики операції. Всі пацієнти, що мали гострий період розриву аневризм були прооперовані протягом 72 годин після поступлення в клініку. Всі операції виконані під загальним наркозом, через трансферморальний підхід. Після системної гепаринізації, 8F направляючий

катетер (Cordis, Майами-Лейкс, Флорида) був встановлений в дистальну частину внутрішньої сонної артерії. Чотири типи стентів були використані для лікування аневризм даної локалізації, в тому числі Neuroform стентів (Boston Scientific / Target, Фримонт, штат Каліфорнія), LEO стент (Балт, Монморансі, Франція) та потонаправляючі. Всі стенти були встановлені після стандартної процедури, рекомендованої виробником. Для розміщення стента Neuroform, 300 см-0,014-дюймовий мікропровідник був введений в дистальному напрямку в сегменти М2-М3. Neuroform стент був висунутий на мікропровіднику і розгорнутий на місці розташування аневризми. Для LEO та SILK стентів, застосовувався мікрокатетер (Vasco [Balt Extrusion] для LEO також застосовувався Prowler Select Plus [Cordis]); LEO або SILK стенти другим етапом заводились в мікрокатетер і потім були розгорнуті, виводячи їх з мікрокатетера при стабільному положенні останнього.

Шість різних технічних стратегій були використані в цій серії: 1) У техніці “mesh” (рис.1), стент був імплантовано першим етапом, щоб зменшити розмір шийки аневризми в 7 випадках. Мікрокатетер потім позиціонується у куполі аневризми через сітку стента, через який вводились спіралі. 2) У техніці “jailing” (рис. 2), 3 аневризми, першим етапом катетер встановлено в аневризму, другим - розміщенням стента. Після введення першої спіралі (не відділяючи її), стент був розгорнутий для стабілізації положення мікрокатетера. Наступні витки спіралі були введені в аневризматичний мішок. 3) У техніці “Y-конфігурації” розміщення стентів (рис. 3), після розгортання першого стента Solitaire в просвіт верхнього стовбура М2, другий Solitaire стент був розгорнутий у вигляді літери “Y” в просвіт сітки першого стента та встановлений у нижній стовбур М2, з подальшою спіралізацією аневризми. 4) Метод “вафельного ріжка” був використаний в 1 пацієнта. Деяко більший за розмірами ніж діаметр несучої артерії, стент діаметром 4,5 мм був розгорнутий починаючи з проксимального відділа аневризми, що дозволило створити каркас для подальшої спіралізації, щоб зафіксувати стент і тим самим провести реконструкцію шийки аневризми. 5) Метод “спіраль плюс стент”. Ми спочатку планували лише емболізацію аневризми спіралями, тим не менш, залишкова пришийкова частина аневризми і спіраль, що виходила в просвіт артерії, змусили нас імплантувати додатковий стент. 6) Встановлення в просвіт артерії потоконаправляючого стента (рис. 4).

Антикоагулянтна та антитромбоцитарна терапія. Всі пацієнти отримували системну гепаринізацію після проведення хірургічного втручання. Відразу після процедури, протягом 3 днів вводили низькомолекулярний гепарин (40 мг кожні 12 годин, підшкірно). Для пацієнтів з аневризмами, що не розірвалися, застосована подвійна антиагрегантна терапія (75 мг / день клопідогрелю і 300 мг / добу аспірину) за 3 дні до процедури. Для пацієнтів з гострими розривами аневризм, навантажувальна доза клопідогрелю і аспірину (300 мг) давали перорально за 2 години до установки стента. Всі пацієнти приймали аспірин і клопідогрель в післяопераційному періоді, протягом 6 тижнів, з подальшим прийомом 75 мг аспірину пожиттєво.

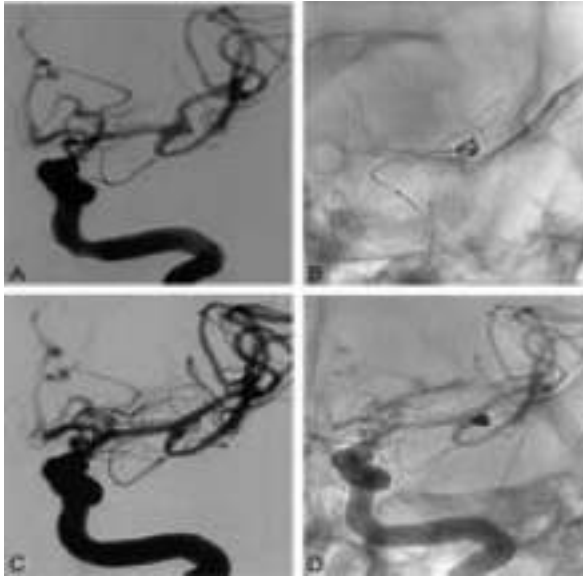


Рис. 1. 39-річна жінка з аневризмою біфуркації СМА, прооперована за допомогою техніки “mesh”
 Примітка: А - ангіограма показує велику аневризму біфуркації СМА із залученням основному за участю верхньої гілки. В - мікрокатетер введений в порожнину аневризми через сітку стента. С і D - післяопераційна ангіографія показує повну оклюзію аневризми з прохідністю судин.

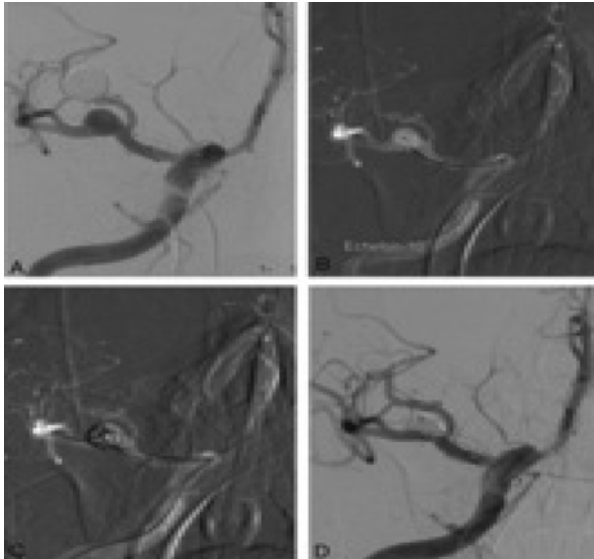


Рис. 2. 58-річний чоловік з аневризмою біфуркації СМА, прооперований методом “jailing”
 Примітка: А - ангіограма показує аневризму біфуркації СМА із залученням нижньої гілки. В - два мікрокатетери, один в порожнині аневризми, інший в просвіті нижньої гілки СМА. С - введені спіралі в порожнину аневризми першим етапом, введений стент для фіксації маси спіралей в аневризмі. D - післяопераційна ангіографія показує повну оклюзію аневризми із збереженням прохідності судин.

НЕЙРОХІРУРГІЯ

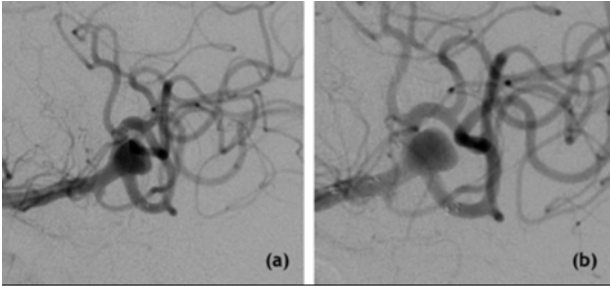


Рис. 3. 39-річна жінка з аневризмом біфуркації лівої СМА

Примітка: А - ангиограма засвідчує аневризму біфуркації СМА із залученням двох гілок М2. В - перший стент імплантовано в нижню гілку. С - тіні стентів в обох гілках М2, що утворюють штучно вузьку шийку аневризму. D - післяопераційний ДЦА контроль, що засвідчує повну оклюзію аневризму із збереженням прохідності судин.

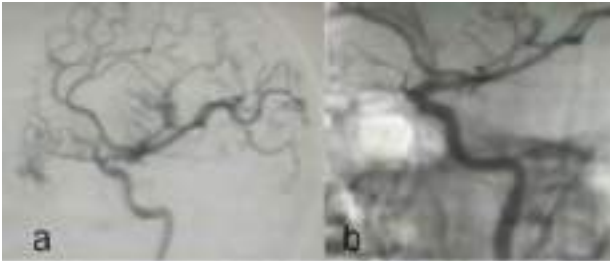
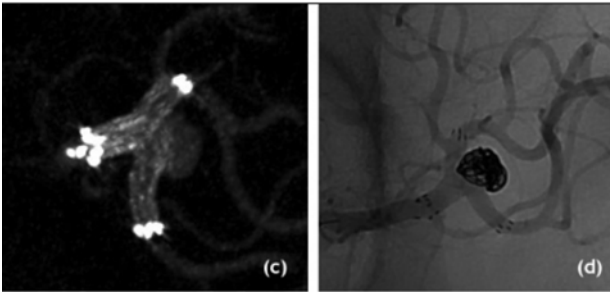
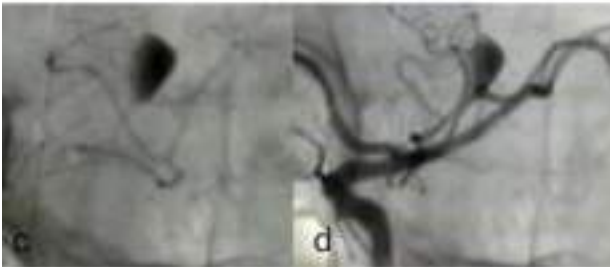


Рис. 4. 19-річна жінка з аневризмом (частково тромбованою) верхньою гілкою лівої СМА

Примітка: А - ангиографія показує аневризму. В - позиціонування стента в просвіті судини. С - стагнація контрасту в аневризмі. D - ДСА контроль після операції, прохідність басейну СМА збережена.



Клініко-ангіографічний контроль. Всі пацієнти були оцінені клінічно через 1, 3, 6 і 12 місяців після лікування і потім щорічно. Післяопераційний ангіографічний контроль був також рекомендований, в тому числі (3-місячний

МР-АГ контроль та 6-місячний ДСА контроль). Ангіографічні результати були інтерпретовані, за допомогою класифікації Реймонда.

Результати. В цілому, 17 стентів були імплантовані у басейни несучих аневризму артерій, у тому числі 6 Solitaire, 4 Neuroform, 3 Leo, 3 Fred і 1 Silk в іншого пацієнта. Успішне встановлення стенту було досягнуто у всіх 16 пацієнтів, в результаті чого технічний успіх становив 100%. Тим не менш, ми стикалися з труднощами, забезпечуючи при цьому другий Neuroform стента через щілини в першій для аневризми МСА біфуркації, обробленої методом стент-розміщення в Y-конфігурації (рис. 3). Діаметр стентів в діапазоні від 2,5 до 4,5 мм, в тому числі 4 стентів 2,5 мм, 4 3,0 мм, 7 3,5 мм і 2 з 4,5 мм. У 13 з 16 аневризм, що були емболізовані, 9 були повністю оклюзовані, 1 мала залишкову пришийкову частину, і 3 - залишкову частину аневризми. Стаз контрасту в аневризмі спостерігався в інших 3 аневризми, що були прооперовані за допомогою потокоперенаправляючих стентів.

Ангіографічний віддалений контроль. Ангіографічний контроль від 3 до 9 місяців був проведений у 13 пацієнтів, з середнім значенням 5,6 місяців. Один пацієнт помер, і, отже, не був доступний для спостереження. Два пацієнта не були готові пройти подальший ангіографічний контроль з різних причин. Наступна ангіографія показала поліпшення результатів емболізації в 3 аневризми: Одна аневризма повністю не контрастувалась після 9-місячного ДСА контролю; 2 аневризми з початкового ступеня емболізації класифікації Реймонда класу III покращились до класу I, на 7 і 6-місячному контролі ДСА відповідно. Інші аневризми залишались стабільними без реканалізації. Всі гілки несучих артерій були прохідними без ознак гіперплазії інтими або стенозу стента.

Клінічні результати. Один пацієнт помер через важкість клінічного стану (за шкалою HH - IV) при поступленні. В інших 15 пацієнтів не було клінічного погіршення під час госпіталізації в цій серії. Клінічна оцінка проводилась всім пацієнтам при виписці за допомогою mRS (модифікована шкала Ренкіна). Чотирнадцять пацієнтів були без вираженого неврологічного дефіциту mRS від 0-2, у двох інших пацієнтів неврологічного дефіцит був mRS від 3-6. Всі ці пацієнти були на контролі від 1 до 32 місяців, і в жодного не було неврологічного погіршення. Жоден з пацієнтів не мав повторної геморагії протягом наступного періоду.

Ускладнення. Тільки в одному випадку, ускладнення мали місце та були безпосередньо пов'язані з процедурою, в цій серії, після використання стента та подальшої емболізації спіралями аневризми біфуркації лівої СМА в гострому періоді розриву, з діаметром 10,5 мм. Neuroform стент був використаний, щоб забезпечити прохідність нижньої гілки СМА, та в цілому 11 спіралей були введені в мішок аневризми. Після відділення 8-ї спіралі, ангіографічний контроль показав відсутність контрастування верхньої гілки СМА. Однак зона васкуляризації цієї гілки була компенсована пільними анастомозами з передньої мозкової артерії і нижньої гілки СМА. На щастя, у пацієнта не було неврологічного дефіциту післяопераційному періоді. Таким чином, не було відмічено стійкого неврологічного дефіциту та післяопераційної смертності в цій серії.

Обговорення. Хоча рандомізоване багатоцентрове дослідження ISAT (International Subarachnoid Aneurysm Trial) підтвердило кращі результати ендovasкулярного методу в порівнянні з мікрохірургічним кліпуванням

при лікуванні внутрішньочерепних аневризм, (13,14) однак питання, який з цих двох методів є більш сприятливим для лікування аневризми СМА, залишається відкритим. Кілька робіт були опубліковані у зв'язку з цим питанням. Одним з найважливіших аргументів проти ендоваскулярного лікування є те, що аневризми СМА частіше мають широку шийку(15). Тим не менш, за стрімкого розвитку інтервенційних технологій, різні ендоваскулярні методики були випробувані при лікуванні аневризми СМА зі складними анатомо-морфологічними особливостями, в тому числі з одним або двома асистуючими балонами(5,16), одночасна спіралізація двома мікрокатетерами (17). Та серед цих методів, (9-12) внутрішньочерепні асистуючі стенти виглядають найбільш перспективним напрямком при лікуванні аневризми СМА з широкими шийками. Однак досвід їх використання, ще обмежений(9-12). Для подальшого з'ясування стент-асистуючої техніки в хірургії аневризми СМА з широкими шийками, ми представили наші результати.

Вибір стента: тип та розмір. В даний час існують різні типи стентів для лікування внутрішньочерепних аневризм в Україні. Neuroform стент перший стент призначений спеціально для лікування внутрішньочерепних аневризм. Він має відкритий дизайн клітин і не може бути переустановлений. LEO перший стент з дизайном з закритими клітинами, що може бути частково переустановлений. Стенти Neuroform і LEO доступні декількох діаметрів і довжин. Таким чином, Neuroform та Solitaire кращим чином, підходить для стентування Y-конфігурації. Ми використовували Solitaire стенти для проведення Y-конфігурації. Діаметр стента підбирався відповідно до проксимального діаметра материнської артерії. Тим не менш, в гострій або підгострій стадії розриву аневризм СМА, питання спазму судин залишається актуальним, це обумовлює ретельний підбір стенту відповідно до діаметру артерії(20). В нашій серії, найбільш часто використовувався діаметр стентів 3,5 мм і мінімальний діаметр був 2,5 мм.

Вибір місця розташування стента. У цій серії були використані 6 різних стратегій розташування стента, у тому числі розміщення стента до спіралізації ("mesh" техніка, техніку Y-конфігурації, і техніку "вафельного ріжка"), розміщення стента після спіралізації ("jailing" техніка та "спіраль плюс стент" техніка), та окремо стентування. Техніка "mesh" найбільш часто використовувалась при стент-асистуючій техніці (7 з 16 пацієнтів). Тим не менш, іноді було важко розрізнити межі стента, якщо петлі спіралі були всередині стента, ставлячи під загрозу магістральні артерії і для деяких малих за розміром аневризм, було важко катетеризувати аневризму через сітку стента. Навіть якщо ми успішно катетеризували ці маленькі аневризми, положення мікрокатетера залишалось нестійким. Таким чином, методика "jailing" була використана в таких випадках. Тим не менш, традиційний метод "jailing" може супроводжуватися більш високою ймовірністю розрива аневризми, в процесі виведення стента з мікрокатетера. Отже, ми зробили модифікацію цього методу, тобто, коли аневризма успішно катетеризована, ми зпершу виводили перший виток спіралі або повністю виводили її не відділяючи, а потім розгортали стент. Ця процедура може допомогти уникнути стрибка мікрокатетера і отримати більш повне охоплення шийки аневризми за рахунок каркасу спіралі. Для аневризм СМА, розташованих на ділянці M1, ці 2 методи були, безумовно, ефективним. Для аневризм біфуркації СМА

шийка яких розповсюджувалась на одну СМА, провели спробу розгорнути стент з цієї гілки на М1, що перекривав більшу частину шийки аневрismi і робив відносно вузькою непокриту частину шийки, що допомагало уникнути виходу спіралі в просвіт артерії.

Отже, для аневрismi біфуркації СМА із залученням до основи шийки двох гілок в рівній мірі, методика “mesh” і “jailing” не були достатніми, для збереження прохідності обох гілок. Техніка стентування Y-конфігурації і “вафельного ріжка” могли бути альтернативними при даній анатомічній особливості. Стентування Y-конфігурацією було впроваджено в хірургічному лікуванні аневрismi верхівки базиллярної артерії(21), анатомічну схожість також можна спостерігати при роздвоєнні СМА, ефективно проведення даної методики вперше детально описано Sani та Lopes(10). Тим не менш, потенційна загроза тромбогенної емболії залишається серйозною проблемою для цієї техніки, у зв'язку з подвійним розміщенням стентів ризик підвищується вдвічі. Методика “вафельного ріжка” була виконана нами, з метою захисту обох залучених до шийки аневрismi гілок, одним стентом(22). Також, були недоліки і в цій техніці, такі як ризик розриву аневрismi в процесі розгортання стента, що потенційно збільшувало швидкість ламінарного потоку крові в напрямку дна аневрismi із просвіту стента. Для 3-х великих за розмірами та складними для спіралізації “site wall” аневрismi було виконано тільки стентування потокоперенаправляючими стентами. ДСА контроль засвідчував стаз крові в порожнині аневрismi. Однак, ризик геморагії залишається до повного тромбозу аневрismi протягом приблизно до 2-х років і може бути підвищений за рахунок комбінованої подвійної антитромбоцитарної терапії. Крім того, були також незаплановані стентування в цій серії. В одному випадку відмічалось залишкове контрастування після спіралізації та вихід спіралі в магістральну артерію, додатковий стент був необхідний, щоб сприяти оклюзії аневрismi та запобігти тромбозу магістральної артерії, яке було визначено як методику “спіраль плюс стент” в цій статті.

Безпечність та ефективність стентування аневрismi СМА. У даній серії ми повідомили про 16 випадків стент-асистуючої техніки, ускладнень пов'язаних з процедурою, та не пов'язаних з процедурою відмічався 1 з 16 випадків, що можна співставити з мікрохірургічним кліпуванням аневрismi СМА (8). Показники наших результатів також співпадають з показниками інших серій, з приводу розміщення стентів для аневрismi з широкими шийками інших внутрішньочерепних локалізацій(23,24). Під час тривалого клінічного спостереження протягом від 1 до 24 місяців всі пацієнти залишалися неврологічно стабільними. Це вказує на те, що рецидивів кровотечі не відбулося в цей період. Негайної, оклюзії аневрismi було досягнуто в 9 з 13 випадків(8). Під час ангіографічного контролю, ступінь емболізації 2 аневрismi значно покращилась, і не відмічалось ні стенозування стента, ні реканалізації або повторної геморагії в цій серії до цього часу. Всі ці дані свідчать про те що, дана методика може бути розглянута як альтернативний безпечний і ефективний метод лікування аневрismi СМА. Раніше опубліковані роботи вже продемонстрували техніко-економічне обґрунтування, безпеку та ефективність емболізації спіралями при хірургічному лікуванні аневрismi СМА(5-8). Ця серія також представила обладдйливий результат, які показали, що складні аневрismi СМА можуть розглядатися як предмет для лікування

безпечно і ефективно за допомогою ендovasкулярного методу. Між тим, даний метод може бути застосований з точки зору меншої інвазії при лікуванні множинних білатеральних аневризм за одну сесію ендovasкулярного втручання, також дана методика обґрунтована особливо для вікових пацієнтів із супутньою соматичною патологією, що обумовлює індивідуалізацію підходу до окремо взятого пацієнта.

Предопераційна антитромбоцитарна підготовка. Протокол предопераційної антитромбоцитарної та антиагрегантної підготовки пацієнтів з гострими розривами аневризм залишається суперечливим. Враховуючи, притаманне тромбоутворення при стентуванні і ймовірність повторної геморагії після антитромбоцитарної терапії, ми вводили антитромбоцитарні препарати безпосередньо перед тим як встановлювати стент, згідно даних іншої авторів(23,24). Однак, Katsaridis та інші, повідомляли, що стент-асистуюча емболізація без будь-якої попередньої антитромбоцитарної підготовки є безпечною щодо лікування аневризм, що рвалися та які не рвалися на основі досвіду 54 випадків. Таким чином, потрібні подальші дослідження, щоб повною мірою оцінити переваги та ризики антитромбоцитарної та антиагрегантної підготовки пацієнтів.

Обмеження методики. Є певні та важливі обмеження даного методу, в тому числі ретроспективний аналіз, упередженість відбору пацієнтів, обмеження кількості випадків в одній лікувальній установі, недоступність ангіографічного контролю, коштовність методики, мала кількість спостережень.

Висновки. Наш попередній досвід свідчить, що застосування стентів при ендovasкулярному лікуванні аневризм СМА з широкою шийкою є можливим. Різні стратегії встановлення стентів можливо застосовувати для цієї конкретної патології. Подальші дослідження з великою кількістю випадків і адекватним спостереженням потрібні для того, щоб перевірити безпечність та ефективність даної методики та оцінити її довгострокові результати.

Література

1. Brisman J.L., Song J.K., Newell D.W. Cerebral aneurysms. // *N. Engl J. Med.* - 2006. -Vol.355. - P. 928 -39.
2. Regli L., Uske A., de Tribolet N. Endovascular coil placement compared with surgical clipping for the treatment of unruptured middle cerebral artery aneurysms: a consecutive series. // *J. Neurosurg.* - 1999. -Vol.90. - P.1025-1030.
3. Regli L., Dehdashti A.R., Uske A., et al. Endovascular coiling compared with surgical clipping for the treatment of unruptured middle cerebral artery aneurysms: an update. // *Acta Neurochir Suppl.* - 2002. -Vol.82. - P.41-46 .
4. Raftopoulos C., Mathurin P., Boscherini D., et al. Prospective analysis of aneurysm treatment in a series of 103 consecutive patients when endovascular embolization is considered the first option. // *J. Neurosurg.* - 2000. -Vol.93. - P.175-82.
5. Iijima A., Piotin M., Mounayer C., et al. Endovascular treatment with coils of 149 middle cerebral artery berry aneurysms. // *Radiology.* - 2005. - Vol.237. - P.611-19.
6. Doerfler A., Wanke I., Goericke S.L., et al. Endovascular treatment of middle cerebral artery aneurysms with electrolytically detachable coils. // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* - 2006. - Vol.27. - P.513-520.
7. Quadros R.S., Gallas S., Noudel R., et al. Endovascular treatment of middle cerebral artery aneurysms as first option: a single center experience of 92 aneurysms. // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* - 2007. - Vol.28. - P.1567-72.

8. Horowitz M., Gupta R., Gologorsky Y., et al. Clinical and anatomic outcomes after endovascular coiling of middle cerebral artery aneurysms: report on 30 treated aneurysms and review of the literature. // *Surg. Neurol.* – 2006. – Vol.66. – P.167–71.

9. Ahn J.Y., Hong C.K., Suh S.H., et al. Leo stent-assisted coil embolization of a giant middle cerebral artery aneurysm. // *J. Neuroimaging.* – 2008. – Vol.18. – P.332–35.

10. Sani S., Lopes D.K. Treatment of a middle cerebral artery bifurcation aneurysm using a double Neuroform stent “Y” configuration and coil embolization: technical case report. // *Neurosurgery.* – 2005. – Vol.57(1 suppl):E209.

11. Pumar J.M., Lete I., Pardo M.I., et al. LEO stent monotherapy for the endovascular reconstruction of fusiform aneurysms of the middle cerebral artery. // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* – 2008. – Vol.29. – P.1775–76.

12. Pero G., Denegri F., Valvassori L., et al. Treatment of a middle cerebral artery giant aneurysm using a covered stent: case report. // *J. Neurosurg.* – 2006. – Vol.104. – P. 965–68.

13. Molyneux A., Kerr R., Stratton I., et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial. // *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* – 2002. – Vol.11. – P.304–14.

14. Molyneux A.J., Kerr R.S., Yu L.M., et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion. // *Lancet.* – 2005. – Vol.366. – P.809–17.

15. Jayaraman M.V., Do H.M., Vernick E.J., et al. Morphologic assessment of middle cerebral artery aneurysms for endovascular treatment. // *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* – 2007. – Vol.16. – P.52–56.

16. Arat A., Cil B. Double-balloon remodeling of wide-necked aneurysms distal to the circle of Willis. // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* – 2005. – Vol.26. – P.1768–71.

17. Baxter B.W., Rosso D., Lownie S.P. Double microcatheter technique for detachable coil treatment of large, wide-necked intracranial aneurysms. // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* – 1998. – Vol.19. – P.1176–78.

18. De Keukeleire K., Vanlangenhove P., Defreyne L. Evaluation of a neck-bridge device to assist endovascular treatment of wide-neck aneurysms of the anterior circulation. // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* – 2008. – Vol.29. – P.73–78.

19. Yavuz K., Geyik S., Saatci I., et al. Wingspan Stent System in the endovascular treatment of intracranial aneurysms: clinical experience with midterm follow-up results. // *J. Neurosurg.* – 2008. – Vol.109. – P.445–53.

20. Huang Q., Xu Y., Hong B., et al. Stent-assisted embolization of wide-neck anterior communicating artery aneurysms: review of 21 consecutive cases. // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* – 2009. – Vol.30. – P.1502–06.

21. Chow M.M., Woo H.H., Masaryk T.J., et al. A novel endovascular treatment of a wide-necked basilar apex aneurysm by using a Y-configuration, double-stent technique. // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* – 2004. – Vol.25. – P.509–12.

22. Horowitz M., Levy E., Sauvageau E., et al. Intra/extra-aneurysmal stent placement for management of complex and wide-necked-bifurcation aneurysms: eight cases using the waffle cone technique. // *Neurosurgery.* – 2006. – Vol.58(4 suppl 2). – P.ONS-258–62.

23. Benitez R.P., Silva M.T., Klem J., et al. Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coils. // *Neurosurgery*. – 2004. – Vol.54. – P.1359 –67.

24. Biondi A., Janardhan V., Katz J.M., et al. Neuroform stent-assisted coil embolization of wide-neck intracranial aneurysms: strategies in stent deployment and midterm follow-up. // *Neurosurgery*. – 2007. – Vol.61. – P.460 –68.

25. Katsaridis V., Papagiannaki C., Violaris C. Embolization of acutely ruptured and unruptured wide-necked cerebral aneurysms using the Neuroform 2 stent without pretreatment with antiplatelets: a single center experience. // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* – 2006. – Vol.27. – P.1123–28.

В.В.Чебурахин

Результаты эндоваскулярной эмболизации аневризм средней мозговой артерии с широкой шейкой с помощью стент-ассистирующей техники

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

Цель. Аневризмы СМА часто предусматривают технические проблемы при эндоваскулярных методах хирургического лечения. Внутречерепные стенты широко используются в лечении аневризм с широкими горлышками другой локализации. Для оценки технико-экономического обоснования, эффективности и безопасности стентирования аневризм СМА, было проведено это ретроспективное исследование. **Материалы и методы.** В период с октября 2011 года по март 2015 года, 16 пациентов с 16 аневризмами СМА с широким горлышком прооперированы с помощью стент-ассистирующей техники в нашем учреждении. Мы ретроспективно собрали и проанализировали данные для этих пациентов, включая демографию, морфологические особенности аневризм, результаты лечения и послеоперационный период.

Результаты. Семнадцать стентов, в том числе 6 Solitaire, 4 Neuroform, 4 Leo, 2 Fred и 1 Silk, были с успехом использованы в этой серии. С 13 аневризм, которым было проведено стент-ассистирующую эмболизацию, полная окклюзия была достигнута в 9 случаях, остаточное контрастирование шейки оставалось в 1 случае, остаточное контрастирование аневризмы присутствовало в 3-х случаях. Стаз контраста в теле аневризмы наблюдался в других 3 аневризмах, где было проведено только установление потоперенаправляющих стентов. Связанных с процедурой осложнения, произошло у 1 больного, не привело к устойчивому неврологическому дефицита. По оценке данных по mRS при выписке изменения от 0-2 баллов спостегились у 14 пациентов и от 3-6 у 2 пациентов. Результаты ангиографических контролей у 9 пациентов (в среднем 5,6 месяца) показали, что все аневризмы оставались стабильно эмболизированными или отмечалось улучшение исключения из кровообращения; не было ни одного стеноза стента, рецидивов или повторного кровоизлияния из аневризмы. Клинический контроль (в среднем 20,1 месяца), не выявил ухудшение неврологической симптоматики или рецидива разрыва аневризмы.

Выводы. Наш предыдущий опыт показывает, что установка стентов при хирургическом лечении аневризм СМА с широким горлышком возможно. Тем не менее, безопасность и эффективность методики должны быть дополнительно оценены большей серией случаев и более длительным наблюдением.

Ключевые слова: аневризмы, эндоваскулярная эмболизация, средняя мозговая артерия, стент-ассистирующая техника.

Results of endovascular treatment of wide-neck middle cerebral artery aneurysms with stents

SI "Institute of Neurosurgery named after A. P. Romodanov of NAMS of Ukraine", Kyiv

Aim. MCA aneurysms often cause technical problems in endovascular methods of surgical treatment. Intracranial stents are widely used in treating wide-neck aneurysms in other locations. To evaluate the feasibility, effectiveness and safety of stent placement in MCA aneurysms we performed this retrospective study.

Materials and methods. In the period from October 2011 to March 2015, 16 patients with 16 wide-neck MCA aneurysms underwent surgery with stents at our institution. We retrospectively collected and analyzed the data for these patients, including demographics, morphologic features of the aneurysms, treatment results, and postoperative period.

Results. 17 stents, including 6 Solitaire, 4 Neuroform, and 4 Leo, 2 Fred and 1 Silk were successfully deployed in this series. Out of 13 aneurysms treated with stent-assisted embolization, complete occlusion was achieved in 9 cases; residual neck remained in 1 case and residual aneurysm was present in 3 cases. Contrast stasis in the aneurysm sac was observed in the other 3 aneurysms treated with stent alone. Procedure-related complication occurred in 1 patient and it did not lead to permanent neurologic impairment. The mRS score at discharge was 0-2 in 14 patients and 3-6 in 2 patients. The angiographic follow-up results of 9 patients (mean 5.6 months) showed that all aneurysms remained or improved; there was no in-stent stenosis, recurrence or rebleeding. The clinical follow-up (mean 20.1 months) demonstrated no neurologic deterioration or repeated aneurysm rupture.

Conclusions. Our preliminary experience demonstrates that stent placement for the treatment of selected wide-neck MCA aneurysms is feasible. However, its safety and efficacy should be further evaluated by larger case series and more adequate follow-up.

Key words: aneurysms, results of endovascular treatment of wide-neck middle cerebral artery with stents.

Відомості про автора:

Чебурахін Валерій Валерійович - лікар - нейрохірург, аспірант, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України. Адреса: м. Київ, вул. П.Майбороди, 32.

УДК 616.133.33-007.64-089.12

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2015

*Д.В. Щеглов, О.Є. Свиридюк, С.В. Конотопчик,
І.М. Бортнік, А.В. Барканов*

ЕНДОВАСКУЛЯРНЕ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ ПРИ ПОЄДНАННІ АРТЕРІОВЕНОЗНИХ МАЛЬФОРМАЦІЙ ТА АНЕВРИЗМ СУДИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Державна установа «Науково-практичний центр ендоваскулярної
нейрорентгенохірургії НАМН України»

Вступ. Тактика лікування при поєднанні артеріовенозних мальформацій та аневризм судин головного мозку залежить від їх співвідношення та анатомо-гемодинамічних особливостей і вимагає вибору оптимального методу