

ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С МУЛЬТИФОКАЛЬНЫМ ОККЛЮЗИОННО-СТЕНОТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ ГОЛОВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ЯКОРНОЙ МЕТОДИКИ СТЕНТИРОВАНИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕМ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ДОСТАТОЧНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ КОНТРОЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОПЕРФУЗИИ

Ю.В. ЧЕРЕДНИЧЕНКО^{1 2}, А.Ю. МИРОШНИЧЕНКО¹, Л.А. ДЗЯК², Н.А. ЗОРИН², Н.А. ЧЕРЕДНИЧЕНКО²

¹ КУ «Днепропетровская областная клиническая больница имени И.И. Мечникова»

² ГУ «Днепропетровская медицинская академия МОЗ Украины»

***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 — 01.02.19**

*Дата подачі рукопису — 01.02.19

*Дата подачі рукописи — 01.02.19

***Date of acceptance — 13.02.19**

*Дата ухвалення — 13.02.19

*Дата одобрения к печати — 13.02.19

Описан случай лечения пациента 59 лет с мультифокальным окклюзионно-стенотическим поражением магистральных артерий головы (окклюзией обеих внутренних сонных артерий, левой наружной сонной артерии, правой позвоночной артерии, грубым стенозом в начальном сегменте левой подключичной артерии и устье левой позвоночной артерии), выраженным когнитивным снижением и координаторными расстройствами.

Выполнено односессионное стентирование устьевого стеноза в левой позвоночной артерии с использованием модифицированной якорной методики Szabo technique баллон-раскрываемым элутинг-стентом и стентирование стеноза в начальном сегменте подключичной артерии баллон-раскрываемым периферическим стентом. Стенозы устранены, все церебральные

артерии вертебробазилярного бассейна и обеих каротидных бассейнов контрастируются из левой позвоночной артерии.

Через 50 дней оценен неврологический статус пациента и выполнена компьютерно-томографическая перфузиография головного мозга. Когнитивный статус значительно улучшился (изначально – 23 балла по шкале MoCA, после операции – 27 баллов), координаторные расстройства регрессировали. По данным компьютерно-томографической перфузиографии головного мозга, имело место повышение показателей CBF (cerebral blood flow) во всех зонах за исключением зоны инсульта выше нормы; повышение показателей CBV (cerebral blood volume) выше нормы, что свидетельствует о вазодилатации артериол; повышение MTT (mean transit time) во всех зонах, что является признаком коллатерализации кровотока. На основании этих данных сделан вывод, что дальнейшие операции по реваскуляризации окклюзированных церебральных артериальных бассейнов лишь добавляют риск клинического проявления синдрома гиперперфузии. Эндovasкулярный этап лечения был эффективным и достаточным для значительного улучшения неврологического и когнитивного статуса пациента и профилактики развития повторного ишемического инсульта.

Ключевые слова: окклюзионно-стенотическое поражение; магистральные артерии головы; эндovasкулярное лечение; стентирование; якорная методика; компьютерно-томографическая перфузиография головного мозга.

DOI 10.26683/2304-9359-2019-1(27)-67-75

Перечень сокращений

MoCA	Монреальская шкала когнитивной оценки
КТ	Компьютерно-томографическая
МАГ	Магистральные артерии головы

В последнее время в лечении окклюзионно-стенотической патологии магистральных артерий головы (МАГ) широко используют эндovasкулярные методы как изолированно, так и в комбинации с «открытыми» методами реваскуляризации [1–6].

Несмотря на длительную историю и фундаментальность исследований по окклюзионно-стенотическим поражениям МАГ, при множественном характере поражения отсутствуют единые стандарты диагностики и выбора тактики лечения.

До сих пор нет четкого понимания, как определить удельное влияние каждого поражения МАГ в клинической картине и критерии прогнозирования клинических проявлений у пациентов с такой патологией. Как следствие,

не всегда понятно, в каком объеме и в какой последовательности необходимо выполнять хирургическую реконструкцию МАГ в конкретном случае, чтобы достичь оптимального результата с минимальными рисками.

Метод компьютерно-томографической (КТ) перфузиографии головного мозга может стать одним из важнейших инструментов, позволяющим определить оптимальный метод, стадийность и объем хирургического лечения множественных окклюзионно-стенотических поражений МАГ [7–13].

Мужчина 59 лет обратился в Днепропетровскую областную больницу имени И.И. Мечникова с жалобами на выраженное головокружение, приступы потери сознания, снижение памяти и скорости мышления. Неврологический статус: в ясном сознании, статико-локомоторная и динамическая координаторная недостаточность, горизонтальный нистагм, когнитивное снижение (23 балла по Монреальской шкале когнитивной оценки (MoCA)). Компьютерная томография головного мозга выявила гиподенсивный очаг в смежной зоне

ЧЕРЕДНИЧЕНКО Юрий Витальевич
к. мед. н., врач-нейрохирург
КУ «Днепропетровская областная
клиническая больница имени И. И. Мечникова»
Адрес: 49021, г. Днепр, ул. Краснопресненская, 61
Тел.: (050) 363-60-91
E-mail: yuritch@ua.fm
<https://orcid.org/0000-0002-2683-8608>

вертебробазилярного и левого каротидного бассейнов в подкорковой зоне. Пациент госпитализирован в отделение сосудистой нейрохирургии. В эндоваскулярном центре проведена тотальная субтракционная церебральная ангиография, которая выявила окклюзию обеих внутренних сонных артерий, левой наружной сонной артерии, правой позвоночной артерии в V_{1-2} -сегментах, переток в V_3 -сегмент через ветви правой наружной сонной артерии, из ветвей правой наружной сонной артерии через офтальмический анастомоз – в артерии правого каротидного бассейна, грубый стеноз в начальном сегменте левой подключичной артерии и устье левой позвоночной артерии, контрастирование всех интракраниальных артерий вертебробазилярного бассейна и обоих каротидных бассейнов из левой позвоночной артерии (рис. 1–7). Принято решение об эндоваскулярной ангиопластике и стентировании стенозов в устье левой позвоночной артерии и начальном отделе левой подключичной артерии. За 5 дней до эндоваскулярной операции пациент начал принимать перорально двойную антиагрегантную терапию – клопидогрель в дозе 75 мг и ацетилсалициловую кислоту в дозе 75 мг.

Из-за важности сверхточного позиционирования стента в устье левой позвоночной артерии для имплантации стента применена модифицированная нами якорная методика Szabo technique, используемая у нас в течение 4-х последних лет [14–17]. Под устье левой позвоночной артерии заведен проводниковый интродьюсер Destination Terumo 6,0 F, сначала – таргетный проводник PT2 0,014” Boston Scientific, затем в левую подключичную артерию проведен якорный проводник Cougar 0,014” Medtronic (рис. 7). После этого проведена подготовка ячейки в проксимальной части стента Onyx Resolute 5×12 мм: проксимальные ячейки стента открыты посредством раздувания баллона стент-системы при давлении 3 атм после обнажения проксимального ряда ячеек стента из-под защитной оболочки на операционном столе. В одну из проксимальных ячеек проведен якорный проводник, проксимальный ряд ячеек обжат на баллоне. Через канал для проводника баллон-катетера стент-системы заведен таргетный проводник. Затем стент



Рис. 1. Ангиограмма левых позвоночной и подключичной артерий (прямая проекция): грубые стенозы в устье левой позвоночной артерии и начальном сегменте левой подключичной артерии



Рис. 2. Ангиограмма из левой позвоночной артерии от V_2 -сегмента до интракраниальных артерий (прямая проекция): из левой позвоночной артерии контрастируются все церебральные артерии вертебробазилярного бассейна и обоих каротидных бассейнов



Рис. 3. Ангиограмма из левой позвоночной артерии от V_2 -сегмента до интракраниальных артерий (боковая проекция): из левой позвоночной артерии контрастируются все церебральные артерии вертебробазилярного бассейна и обоих каротидных бассейнов



Рис. 4. Ангиограмма из брахиоцефального ствола (прямая проекция): окклюзия правой позвоночной артерии от устья до V_3 -сегмента, окклюзия правой внутренней сонной артерии

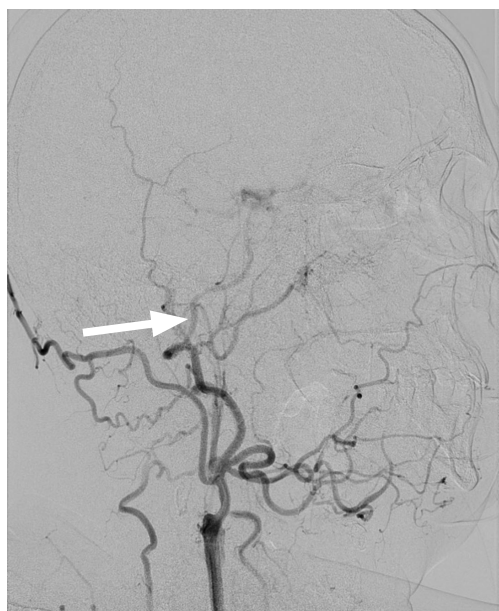


Рис. 5. Ангиограмма из правой общей сонной артерии (полубоковая проекция): окклюзия правой внутренней сонной артерии, правая позвоночная артерия (указано стрелкой) от V_3 -сегмента контрастируется через анастомозы с ветвями правой наружной сонной артерии



Рис. 6. Ангиограмма из левой общей сонной артерии (прямая проекция): окклюзия левой внутренней сонной артерии и левой наружной сонной артерии (за исключением верхнещитовидной ветви)



Рис. 7. *Интраоперационная ангиограмма: видны таргетный проводник, проведенный в позвоночную артерию, и якорный проводник, проведенный в подключичную артерию*



Рис. 8. *Интраоперационная ангиограмма: видны таргетный проводник, проведенный в позвоночную артерию, и якорный проводник, проведенный в подключичную артерию; стент, позиционированный на двух проводниках по якорной методике в устье позвоночной артерии до его имплантации*



Рис. 9. *Интраоперационная ангиограмма: стенты в V_1 -сегмент позвоночной артерии и начальный сегмент подключичной артерии имплантированы, стенозы устранены*

заведен в артериальное русло, позиционирован в зону устьевого стеноза позвоночной артерии, якорный проводник обеспечивал удержание стента и препятствовал его смещению из устья в момент имплантации (рис. 8). После имплантации стента при относительно низком давлении (5–6 атм) якорный проводник был извлечен из ячейки стента и проведена постдилатация стента баллоном стент-системы при номинальном давлении имплантации стента 12 атм. Затем под устье левой позвоночной артерии в зону стеноза в начальном сегменте подключичной артерии имплантирован стент Visi-Pro 8 × 37 мм при давлении 10 атм. На сериях ангиограмм видно, что стенозы в устье левой позвоночной артерии и начальном сегменте левой подключичной артерии устранены (рис. 9 и 10), из левой подключичной артерии контрастируются все церебральные артерии вертебробазилярного бассейна и обоих каротидных бассейнов (рис. 11). Проведен гемостаз устройством Angioseal.

Через 50 дней оценен неврологический статус пациента и выполнена КТ-перфузиография



Рис. 10. Интраоперационная ангиограмма: стенты в V_1 -сегменте позвоночной артерии и начальном сегменте подключичной артерии имплантированы точно один под другим, стент в позвоночной артерии не пролабирует за пределы устья

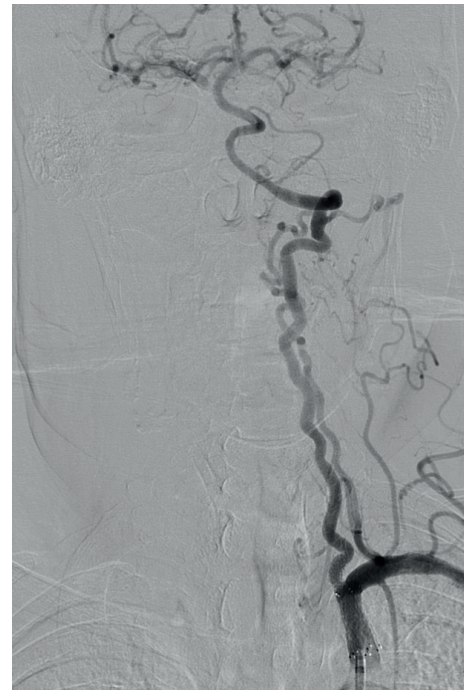


Рис. 11. Ангиограмма из левой подключичной артерии (прямая проекция): стенозы в левой подключичной и левой позвоночной артериях устранены, из левой позвоночной артерии контрастируются все церебральные артерии вертебробазилярного бассейна и обоих каротидных бассейнов

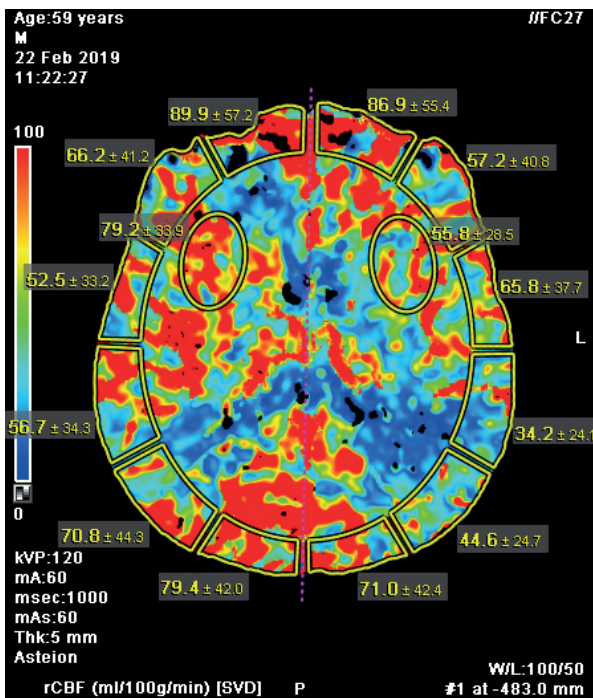


Рис. 12. CBF (cerebral blood flow) карта послеоперационной компьютерно-томографической перфузии головного мозга: повышение показателей CBF во всех зонах за исключением зоны инсульта выше нормы

головного мозга. По шкале MoCA пациент набрал 27 баллов, что соответствует норме, координаторные расстройства регрессировали. По данным КТ-перфузиографии головного мозга, имеет место повышение показателей CBF (cerebral blood flow) во всех зонах за исключением зоны инсульта выше нормы (рис. 12); повышение показателей CBV (cerebral blood volume) выше нормы, что свидетельствует о вазодилатации артериол (рис. 13); повышение MTT (mean transit time) во всех зонах, что является признаком коллатерализации кровотока (рис. 14).

Учитывая эти данные, можно с уверенностью сказать, что дальнейшие операции по реваскуляризации окклюзированных бассейнов, такие как наложение экстра-интракраниального микроанастомоза или высокопоточного шунта, в данном случае лишь повышают риск клинического проявления синдрома гиперперфузии. Несмотря на то, что кровоснабжение мозга обеспечивается только за счет левой позвоночной артерии и перетоков по анастомозам с ветвями правой наружной сонной артерии, КТ-перфузиография головного мозга и клиническое оценивание паци-

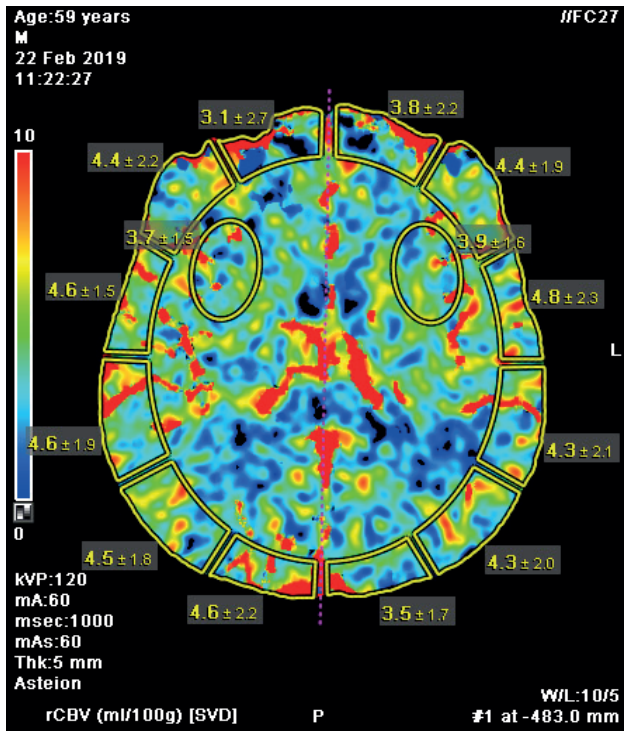


Рис. 13. CBV (cerebral blood volume) карта послеоперационной компьютерно-томографической перфузиографии головного мозга: повышение показателей CBV выше нормы во всех зонах, что является отражением вазодилатации артериол

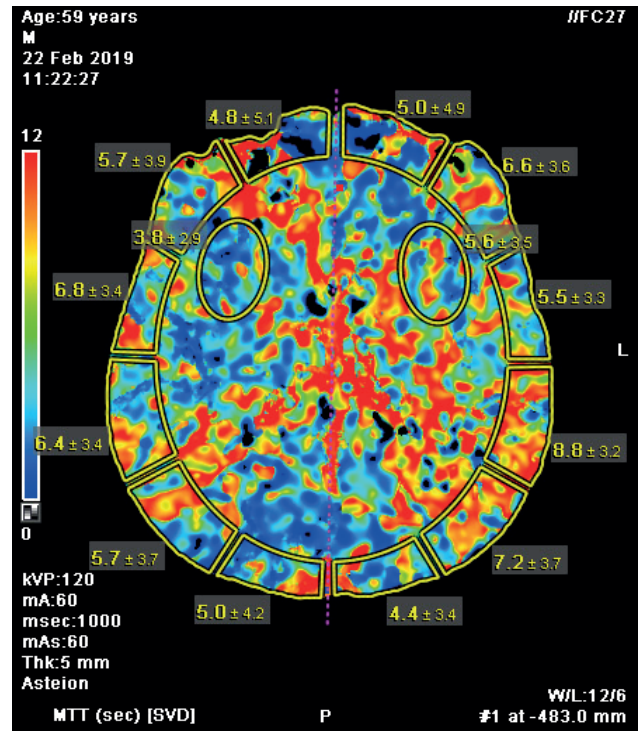


Рис. 14. MTT (mean transit time) карта послеоперационной компьютерно-томографической перфузиографии головного мозга: повышение показателей MTT во всех зонах, что является признаком коллатерализации кровотока

ента в динамике показывают достаточность церебральной перфузии. Поэтому выполненный эндоваскулярный этап лечения в объеме стентирования устьевого стеноза левой позвоночной артерии по модифицированной якорной методике и стентирования левой подключичной артерии в начальном сегменте был эффективным и достаточным для значительного улучшения неврологического и когнитивного статуса пациента и профилактики развития повторного ишемического инсульта.

Данное наблюдение демонстрирует ценность метода КТ-перфузиографии головного мозга для определения эффективности хирургического лечения пациентов с мультифо-

кальным окклюзионно-стенотическим поражением МАГ и церебральных артерий и, что более важно, для определения достаточности хирургического лечения, то есть момента, когда дальнейшие операции не только не нужны, но и могут представлять повышенную опасность для пациента.

Использование модифицированной нами якорной методики Szabo technique. Она позволила очень точно, без пролабирования стента за устье, имплантировать стент в V₁-сегменте левой позвоночной артерии, что было особенно важно в условиях необходимости имплантации стента в начальном сегменте подключичной артерии под устье позвоночной артерии.

References

1. Brott TG, Hobson RW II, Howard G, et al. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis. N Engl J Med. 2010 Jul 1;363(1):11-23. doi: 10.1056/NEJMoa0912321.
2. Stabile E, Salemme L, Sorropago G, et al. Proximal endovascular occlusion for carotid artery stenting:

- Results from a prospective registry of 1,300 patients. J Am Coll Cardiol. 2010 Apr 20;55(16):1661-7. doi: 10.1016/j.jacc.2009.11.079.
3. Howard VJ, Lutsep HL, Mackey A, et al. Influence of sex on outcomes of stenting versus endarterectomy: a subgroup analysis of the Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial (CREST). Lancet Neurol.

- 2011 Jun;10(6):530-7. doi: 10.1016/S1474-4422(11)70080-1.
4. Massop D, Dave R, Metzger C, et al. Stenting and angioplasty with protection in patients at high-risk for endarterectomy: SAPHIRE Worldwide Registry first 2,001 patients. *Catheter Cardiovasc Interv* 2009 Feb 1;73(2):129-36. doi: 10.1002/ccd.21844.
 5. Ederle J, Bonati LH, Dobson J, et al. Endovascular treatment with angioplasty or stenting versus endarterectomy in patients with carotid artery stenosis in the Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study (CAVATAS): long-term follow-up of a randomised trial. *Lancet Neurol* 2009 Oct;8(10):898-907. doi: 10.1016/S1474-4422(09)70228-5.
 6. Mehdorn HM. Cerebral revascularization by EC-IC bypass present status. *Acta Neurochir Suppl*. 2008;103:73-7. Review. PubMed PMID: 18496948.
 7. Fiorella D, Heiserman J, Prenger E, Partovi S. Assessment of the reproducibility of postprocessing dynamic CT perfusion data. *AJNR*. 2004;25(1):97-107.
 8. Garrett MC, Komotar RJ, Starke RM et al. Radiographic and clinical predictors of hemodynamic insufficiency in patients with athero-occlusive disease. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2008 Nov-Dec;17(6):340-3. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2008.04.005. Review. PubMed PMID: 18984424.
 9. Gibbs JM, Wise R, Thomas D, et al. Cerebral hemodynamic changes after extracranial-intracranial bypass surgery. *JNNP*. 1987;50(2):140-50. doi:10.1136/jnnp.50.2.140
 10. Gibbs JM, Leenders KL, Wise R, Jones T. Evaluation of cerebral perfusion reserve in patients with carotid-artery occlusion. *Lancet*. 1984;1:182-6.
 11. Ko NU, Achrol A, Chopra M, et al. Cerebral blood flow changes after endovascular treatment of cerebrovascular stenosis. *AJNR*. 2005;26(3):538-42.
 12. Moftakhar R, Turk AS, Niemann DB et al. Effects of carotid or vertebrobasilar stent placement on cerebral perfusion and cognition. *AJNR*. 2005;26(7):1772-80. PubMed PMID: 16091529.
 13. Roberts HC. Dynamic CT perfusion to assess the effect of carotid revascularization in chronic cerebral ischemia. *AJNR*. 2000;21(2):421-5.
 14. Szabo S, Abramowits B, Vaitkuts PT. New technique for aorto-ostial stent placement. *Am J Cardiol*. 2005;96:212. doi: 10.1016/j.amjcard.2005.09.057.
 15. Kern M, Ouellette D, Frianeza T. A new technique to anchor stents for exact placement in ostial stenoses: the stent tail wire or Szabo technique. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2006;68:901-6. doi: 10.1002/ccd.20613.
 16. Feng Tang, Qian Wang, Chang Hu, Pei Li, Lei Li. Use of the Szabo technique to guide accurate stent placement at the vertebral artery ostium. *J Endovasc Therapy*. 2013;20 (4):554-60. doi: 10.1583/13-4298.1
 17. Cherednichenko Yu.V. Opyit ispolzovaniya yakornoy metodiki stentirovaniya ustevyih stenozov magistralnyih arteriy golovy (in Russian). *Endovaskulyarna neyrorrentgenohirurgiya (In Ukrainian)*. 2017;2:30-40.

ЕНДОВАСКУЛЯРНЕ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТА З МУЛЬТИФОКАЛЬНИМ ОКЛЮЗІЙНО-СТЕНОТИЧНИМ УРАЖЕННЯМ МАГІСТРАЛЬНИХ АРТЕРІЙ ГОЛОВИ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДИФІКОВАНОЇ ЯКІРНОЇ МЕТОДИКИ СТЕНТУВАННЯ І ПІДТВЕРДЖЕННЯМ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДОСТАТНОСТІ ЛІКУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНТРОЛЮ ЗМІНИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЇ ГЕМОПЕРФУЗІЇ

Ю.В. ЧЕРЕДНИЧЕНКО^{1 2}, А.Ю. МІРОШНИЧЕНКО¹, Л.А. ДЗЯК²,
М.О. ЗОРИН², Н.О. ЧЕРЕДНИЧЕНКО²

¹КУ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня імені І.І. Мечникова»

²ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

Описано випадок лікування пацієнта 59 років з мультифокальним оклюзійно-стенотичним ураженням магістральних артерій голови (оклюзією обох внутрішніх сонних артерій, лівої зовнішньої сонної артерії, правої хребтової артерії, грубим стенозом у початковому сегменті лівої підключичної артерії та гирлі лівої хребтової артерії), вираженим когнітивним зниженням і координаторними розладами.

Виконано односесійне стентування гирлового стенозу в лівій хребтовій артерії з використанням модифікованої якірної методики Szabo technique балон-розкривним елютинг-стентом і стентування стенозу в початковому сегменті підключичної артерії балон-розкривним периферичним стентом. Стенози усунуто, всі церебральні артерії вертебробазиллярного басейну та обох каротидних басейнів контрастуються з лівої хребтової артерії.

Через 50 днів оцінено неврологічний статус пацієнта і виконано комп'ютерно-томографічну перфузіографію головного мозку. Когнітивний статус значно поліпшився (початково – 23 бали за шкалою MoCA, після операції – 27 балів), координаторні розлади регресували. За даними комп'ютерно-томографічної перфузіографії головного мозку, мало місце підвищення показників CBF (*cerebral blood flow*) у всіх зонах за винятком зони інсульту вище норми; підвищення показників CBV (*cerebral blood volume*) вище норми, що свідчить про вазодилатацію артеріол; підвищення MTT (*mean transit time*) у всіх зонах, що є ознакою колатералізації кровотоку. На підставі цих даних зроблено висновок, що подальші операції з ревазуляризації оклюзованих церебральних артеріальних басейнів лише додають ризик клінічного вияву синдрому гіперперфузії. Ендоваскулярний етап лікування був ефективним і достатнім для значного поліпшення неврологічного та когнітивного статусу пацієнта і профілактики розвитку повторного ішемічного інсульту.

Ключові слова: оклюзійно-стенотичне ураження; магістральні артерії голови; ендоваскулярне лікування; стентування; якірна методика; комп'ютерно-томографічна перфузіографія головного мозку.

ENDOVASCULAR TREATMENT OF A PATIENT WITH MULTIFOCAL OCCLUSAL-STENOTIC LESION OF THE HEAD MAIN ARTERIES USING A MODIFIED ANCHOR STENTING TECHNIQUE AND CONFIRMING THE EFFICACY AND ADEQUACY OF TREATMENT BY CONTROLLING CHANGES IN CEREBRAL HEMOPERFUSION

Yu.V. CHEREDNYCHENKO^{1,2}, A.Yu. MIROSHNYCHENKO¹, L.A. DZYAK²,
M.O. ZORIN², N.O. CHEREDNYCHENKO²

¹PI «I.I. Mechnikov Dnipropetrovsk Regional Clinical Hospital»

²SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine»

A case of treating of 59 years old patient with a multifocal occlusive and stenotic lesion of the main arteries of the head is described. Patients has occlusions of both internal carotid arteries, left external carotid artery, right vertebral artery, severe stenosis in the initial segment of the left subclavian artery and severe stenosis in the ostium of the left vertebral artery, with cognitive impairment and coordination disorders.

A single-session stenting of the stenosis in the ostium of left vertebral artery with balloon-expandable elution-stent with usage of the modified Szabo anchor technique and stenting of the stenosis in the initial segment of the subclavian artery with a balloon-expandable peripheral stent was performed. Stenoses are eliminated, all cerebral arteries of the vertebrobasilar basin and both carotid basins are supplied by the left vertebral artery.

After 50 days, the patient's neurological status was assessed and a computed tomographic perfusiography of the brain was performed. The cognitive status improved significantly (initially – 23 points on the MoCA scale, after the operation – 27 points), coordination disorders regressed. According to computed tomographic brain perfusion, there are increase in CBF (*cerebral blood flow*) above normal in all areas except for the area of stroke; an increase in CBV (*cerebral blood volume*) above normal, which is a reflection of arterioles vasodilation; increase in MTT (*mean transit time*) in all zones, which is a sign of collateral blood flow. Based on these data, it was concluded that further revascularization operations on the occluded cerebral arterial basins can lead to the hyperperfusion syndrome clinical manifestation. The performed endovascular stage of treatment was effective and sufficient to significantly improve the patient's neurological and cognitive status and prevent the development of recurrent ischemic stroke.

Key words: occlusive and stenotic lesion; main arteries of the head; endovascular treatment; stenting; anchor technique; computed tomographic perfusiography of the brain.