



<https://doi.org/10.34883/PI.2024.14.3.047>



Кабилов Д.А.✉, Сидорович Р.Р., Подвойская Н.Ю., Трояновский Е.С.
Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии,
Минск, Беларусь

Использование двухслойных каротидных стентов в лечении пациентов с расслоением сонной артерии, осложненным образованием постдиссекционной аневризмы

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Подвойская Н.Ю. – концепция и дизайн исследования; Кабилов Д.А. – статистический анализ; Трояновский Е.С. – обзор литературы; Сидорович Р.Р. – редактирование.

Подана: 02.07.2024

Принята: 04.09.2024

Контакты: kabirov@inbox.ru

Резюме

Цель. Оценить эффективность использования двухслойных саморасширяющихся каротидных стентов в лечении расслоения внутренней сонной артерии (ВСА), осложненного образованием постдиссекционной аневризмы.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов обследования и лечения пациентов с расслоением ВСА, осложненным образованием постдиссекционной аневризмы. Оценка результатов эндоваскулярного лечения диссекции проводилась по данным ангио- и нейровизуализации, в том числе с применением метода интраоперационной внутрисосудистой визуализации – оптической когерентной томографии, и динамике неврологического статуса с количественной оценкой по модифицированной шкале Rankin. Средний период наблюдения составил $9,43 \pm 2,56$ месяца.

Результаты. Во всех случаях после завершения рентгенэндоваскулярного вмешательства отмечалось восстановление адекватного кровотока (степень остаточного стенозирования не превышала 10%) без ангиографических признаков остаточных диссекций, перфораций, тромбоза, а также эмболии дистального русла. Таким образом, технический успех был получен у 100% пациентов. В ходе эндоваскулярного лечения не зафиксировано ни одного серьезного осложнения, которое требовало бы дополнительной хирургической коррекции.

Заключение. Применение двухслойных каротидных стентов для лечения постдиссекционных аневризм ВСА позволяет эффективно и безопасно восстановить проходимость пораженных сосудов с одномоментным выключением постдиссекционных аневризм из кровотока без использования дополнительных имплантов и добиться удовлетворительных результатов лечения в кратчайшие сроки с минимальным процентом осложнений.

Ключевые слова: ишемический инсульт, оптическая когерентная томография, постдиссекционная аневризма, внутренняя сонная артерия, эндоваскулярное лечение

Kabirov D.✉, Sidorovich R., Podvoiskaya N., Troyanovsky E.

Republican Research and Clinical Center of Neurology and Neurosurgery, Minsk, Belarus

Use of Dual-Layer Carotid Stents in Patients with Carotid Dissection Complicated by Post-Dissection Aneurysm

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Podvoiskaya N. – study concept and design; Kabirov D. – statistical analysis; Troyanovsky E. – literature review; Sidorovich R. – editing.

Submitted: 02.07.2024

Accepted: 04.09.2024

Contacts: kabirov@inbox.ru

Abstract

Purpose. To evaluate the effectiveness of using dual-layer self-expanding carotid stents in the treatment of internal carotid artery (ICA) dissection complicated by post-dissection aneurysm.

Materials and methods. A retrospective analysis of the results of examination and treatment of 35 patients with dissection of ICA complicated by pseudoaneurysm was performed. The results of endovascular treatment of dissection were assessed according to angio- and neuroimaging data, including the use of intraoperative intravascular imaging method (optical coherence tomography), and to the evolution of neurological status with quantitative assessment using the modified Rankin scale. The mean follow-up period was 9.43 ± 2.56 months.

Results. In all cases after X-ray endovascular intervention, a restoration of adequate blood flow (the degree of residual stenosis not exceeding 10%) without angiographic signs of residual dissections, perforations, thrombosis, or embolism of the distal channel, was observed. Thus, a technical success was obtained in 100% of patients. There were no serious complications requiring additional surgical correction during endovascular treatment.

Conclusion. The use of dual-layer carotid stents in treatment of ICA dissections allows effective and safe restoring the patency of affected vessels with one-stage disconnection of pseudoaneurysm from the blood flow without using additional implants and achieving satisfactory treatment results in the shortest possible time with minimal complications.

Keywords: dissecting aneurysm, endovascular treatment, internal carotid artery, ischemic stroke, optical coherence tomography

■ ВВЕДЕНИЕ

Диссекция брахиоцефальных артерий (БЦА) – одна из основных (до 20–25% среди прочих) причин ишемического инсульта и транзиторных ишемических атак (ТИА) в молодом возрасте (до 45 лет) [1]. В структуре инфаркта мозга диссекционная этиология достигает 2% (внутренняя сонная артерия (BCA) – 1,7–2,6 случая на 100 тыс. населения, позвоночная артерия (ПА) – 1,0–1,5 случая на 100 тыс. населения) [2].



По данным литературы [3, 4], экстракраниальные (88%) участки ВСА (58%) и ПА (30%) наиболее часто подвержены диссекции, в отличие от интракраниальных (12%) участков и других артерий сопоставимого калибра (коронарных, почечных). Данная избирательность поражения объясняется возможностью травмирования указанных сосудов о прилежащие костные структуры (такие как шейные позвонки, шиловидный отросток) вследствие большей их подвижности.

Истинная частота диссекций до сих пор остается неизвестной по причине возможности бессимптомного либо малосимптомного течения расслоения. В мире интенсивное изучение диссекций БЦА началось в конце прошлого столетия после введения в практику неинвазивной ангиографии [5].

Необходимость своевременного выявления диссекции БЦА связана прежде всего с тем, что у таких пациентов повышен риск ишемических и геморрагических событий в виде развития ТИА, острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) или субарахноидального кровоизлияния (САК), что, в свою очередь, влияет на тактику лечения пациента и требует обсуждения целесообразности хирургического вмешательства [6–8].

В связи с этим выбор оптимальной стратегии, ассоциированной с наименьшим риском возможных неблагоприятных событий, – актуальная задача интервенционной нейрорадиологии. Особого внимания заслуживают двухслойные каротидные стенты, потокоперенаправляющие свойства которых позволяют применять их для лечения расслоений внутренней сонной артерии, осложненных образованием постдиссекционных аневризм, без имплантации микроспиралей в мешок аневризмы [8, 9].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить эффективность использования двухслойных саморасширяющихся каротидных стентов в лечении расслоения ВСА, осложненного образованием постдиссекционной аневризмы.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретропроспективный анализ результатов обследования и лечения 35 пациентов, у которых выявлено расслоение (диссекция) экстракраниального отдела ВСА, осложненное образованием постдиссекционной аневризмы. Общая характеристика пациентов представлена в таблице. Всего было выявлено 37 пораженных артерий, соответствующих рентгеноморфологическому типу IIB (Bogress, 2016).

Основным показанием к эндоваскулярному лечению было наличие неврологического дефицита, связанного с диссекцией артерии, при отсутствии эффекта на фоне консервативного лечения (двойная дезагрегантная терапия, средний срок лечения – $58,13 \pm 32,28$ дня). При асимптомном течении эндоваскулярное лечение проводилось с целью профилактики тромбоэмболических и геморрагических осложнений естественного течения заболевания.

Оценка результатов эндоваскулярного лечения диссекции проводилась по данным ангио- и нейровизуализации, в том числе с применением метода интраоперационной внутрисосудистой визуализации – оптической когерентной томографии (ОКТ), и динамике неврологического статуса с количественной оценкой по модифицированной шкале Rankin. Оценивалась эффективность (технический

Клиническая и ангиографическая характеристика пациентов
Clinical and angiographic data of patients

Показатель	Значение
Число пациентов	35
Количество пораженных артерий	37
Возраст, лет ($M \pm m$)	$41,64 \pm 12,67$
Пол:	
– муж.	16 (45,71%)
– жен.	19 (54,29%)
Средние сроки наблюдения, мес.	$9,43 \pm 2,56$ (1–28)
Характеристика поражения:	
– наибольший размер аневризмы, мм	$28,65 \pm 37,17$
– диаметр шейки, мм	$10,86 \pm 6,16$
– протяженность стеноза, мм	$34,23 \pm 18,11$
– степень стеноза, %	$72,12 \pm 22,49$
Тип клинического течения:	
– боль в шее	10 (28,58%)
– ТИА	7 (20,00%)
– ИИ	4 (11,42%)
– синдром Горнера	9 (25,71%)
– асимптомное течение	5 (14,29%)

и клинический успех) проведенной эндоваскулярной коррекции диссекций магистральных артерий шеи, анализировались технические способы и приемы выполняемого вмешательства, а также развитие осложнений (интраоперационных и в послеоперационном периоде). В дальнейшем пациенты выписывались под наблюдение невролога по месту жительства. Средний период наблюдения составил $9,43 \pm 2,56$ месяца.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С внедрением в практику различных моделей стентов и эволюцией интервенционных методик сформировалась новая более физиологичная концепция «эндоваскулярной реконструкции», позволяющая сохранить проходимость родительского сосуда и при этом исключить аневризму из кровотока [9–11]. Механические свойства двухслойных каротидных саморасширяющихся стентов определяются их дизайном, а также материалом изготовления. Несмотря на общность конструкций стентов (металлический каркас), двухслойные стенты имеют принципиальное отличие – это наличие дополнительного мелкоячеистого слоя (micro-mesh) стента, который может быть выполнен из нитинола или из полиэтилентерефталата. Данный вид стентов обладает сверхмалым размером ячейки (150–700 мкм), что придает им потокоперенаправляющие свойства и позволяет применять их для лечения диссекций артерий, осложненных образованием диссекционных аневризм, без имплантации микроспиралей в полость аневризмы. Достаточная радиальная устойчивость данных типов стентов позволяет эффективно применять их при лечении диссекций в сочетании с критическим стенозированием артерий [12–14].



Среднее количество имплантированных стентов (из расчета на одного пациента) составило $1,23 \pm 0,25$ шт., средняя протяженность стентированного сегмента – $49,9 \pm 8,45$ мм.

Для принятия решения о выполнении постдилатации после установки внутрисосудистых имплантатов осуществлялось проведение контрольной оптической когерентной томографии. В 15 случаях интраоперационно были получены ОКТ-изображения поперечного сечения стентированного сегмента просвета сосуда с пространственной 3D-реконструкцией: оптимальная аппозиция балок стента к внутренней поверхности интимы отмечена в 14 случаях (93,33%), постдилатация с целью оптимизации зоны стентирования потребовалась в 1 случае.

Во всех случаях после завершения рентгенэндоваскулярного вмешательства отмечалось восстановление адекватного кровотока (степень остаточного стенозирования не превышала 10%) без ангиографических признаков остаточных диссекций, перфораций, тромбоза, а также эмболии дистального русла. Стагнация контраста в мешке аневризмы наблюдалась во всех случаях имплантации двухслойных каротидных стентов. Таким образом, технический успех был получен у 100% пациентов. В ходе эндоваскулярного лечения не зафиксировано ни одного серьезного осложнения, которое требовало бы дополнительной хирургической коррекции. Клиническое улучшение отметили все 35 пациентов; признаков дистальной эмболии по данным МР-перфузии головного мозга в раннем послеоперационном периоде не выявлено.

Для оценки клинических исходов применялась модифицированная шкала Rankin. Клинические результаты в сроки свыше 6 месяцев прослежены у 23 пациентов.

Отличный и хороший клинический исход (0–1 балл по модифицированной шкале Rankin) наблюдался у 22 (95,65%) пациентов. Зафиксирован один случай развития неблагоприятных цереброваскулярных событий в отдаленном периоде через 10 мес. (малый инсульт NIHSS 3 балла).

Средняя продолжительность пребывания пациента в стационаре составила $7,16 \pm 4,23$ дня. В послеоперационном периоде пациентам рекомендовались двойная дезагрегантная терапия (клопидогрел 75 мг 6 месяцев, ацетилсалициловая кислота 75 мг минимум 1 год), контроль УЗИ БЦА с доплерографией через 3–6 месяцев.

В отдаленные сроки (6 мес.) после эндоваскулярной операции обследованы 16 пациентов (45,71%). При проведении контрольной ЦАГ и ОКТ зафиксирована полная эндотелизация балок стента без признаков рестеноза, постдиссекционная аневризма не заполнялась. Средняя систолическая скорость кровотока в зоне имплантации стента по данным контрольного УЗИ БЦА составила $96,75 \pm 38,10$ см/сек.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование двухслойных саморасширяющихся каротидных стентов при расщеплениях ВСА, осложненных образованием постдиссекционной аневризмы, значительно расширяет возможности эффективного рентгенэндоваскулярного лечения данной группы пациентов и демонстрирует убедительные результаты как в ближайшем, так и в отдаленном периоде наблюдения. В качестве основного преимущества данной тактики следует отметить техническую простоту выполнения вмешательства, а также потокоперенаправляющие свойства двухслойных стентов, что позволяет применять их в отсутствие необходимости эмболизации аневризмы микроспиралями, удешевляет стоимость проводимого лечения. Обязательным условием

каротидного стентирования является проведение перед операцией теста на индивидуальную чувствительность пациента к двойной дезагрегантной терапии (ASP-, ADP-test).

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kono N.V., Ivanova N.E., Roshkovskaya L.V. Brachiocephalic artery dissection as one of the causes of cerebrovascular events in young age. Literature review and clinical observation. *International Journal of Applied and Basic Research*. 2017;11(1):57–62. (in Russian)
2. Robertson J., Koyfman A. Cervical Artery Dissections: a review. *Emergency Medicine*. 2016;51:508–518.
3. Dobrynina L.A., Kalashnikova L.A., Pavlova L.N. Ischemic stroke in young age. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2011;3:4–8. (in Russian)
4. Shuleshova N.V., Vishnevsky A.A., Sorokoumov V.A. Cases of spontaneous dissection of brachiocephalic arteries. *Neurological Journal*. 2014;1:25–31. (in Russian)
5. Barabanova E.V., Ponomarev V.V., Davlatova F.M. Treatment and prognosis in dissection of brachiocephalic vessels. *Medical Business*. 2015;4:31–35. (in Russian)
6. Menon R., Kerry S., Norris J.W. Treatment of cervical artery dissection: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2018;10:1122–1127.
7. Beletsky V., Nadareishvili Z., Lynch J. Cervical arterial dissection: time for a therapeutic trial. *Neuroscience*. 2004;1:112–118.
8. Goldstein L., Adams R., Alberts M.J. Primary prevention of ischemic stroke. *Stroke*. 2006;37:1583–1633.
9. Berkmen T., Troffkin N., Wakhloo A.K. Direct percutaneous puncture of a cervical internal carotid artery aneurysm for coil placement after previous incomplete stent-assisted endovascular treatment. *AJNR Am. J. Neuroradiol*. 2003;24:1230–1233.
10. Drake C., Peerless S. Giant fusiform intracranial aneurysm: review of 120 patients treated surgically from 1965–1992. *J. Neurosurg*. 1997;87:141–162.
11. Gobin Y.P., Viñuela F., Gurian J.H. Treatment of large and giant fusiform intracranial aneurysms with Guglielmi detachable coils. *J. Neurosurg*. 1996;84:55–62.
12. Campos-Herrera C.R. Spontaneous cervical artery dissection: an update on clinical and diagnostic aspects. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 2008;4:922–927.
13. Kim Y.-J. Sole stenting technique for treatment of complex aneurysms. *J. Korean Neurosurg. Soc*. 2009;46:545–551.
14. Joseph S., Kamble R. Current trends in endovascular management of intracranial aneurysms (including posterior fossa aneurysms and multiple aneurysms). *Indian J. Radiol. Imaging*. 2008;18(issue 3):256–263.