

© CC BY Коллектив авторов, 2020
УДК 616.831-005.1-005.4-06 : 616.133.3]-089
DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-6-61-65

ГИБРИДНОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО У ПАЦИЕНТА С ТАНДЕМНЫМ ПРОКСИМАЛЬНО-ДИСТАЛЬНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ ПРИ ОСТРОМ ИШЕМИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ

И. П. Дуданов^{1,2*}, В. В. Зеленин², О. И. Кудрявцев², Б. С. Абузаб¹,
Ф. А. Врыганов¹, В. И. Дунаева¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Петрозаводск, Россия

² Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская Мариинская больница», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 22.05.2020 г.; принята к печати 30.12.2020 г.

ВВЕДЕНИЕ. Патологическая извитость сонной артерии и тромботическая окклюзия интракраниального сегмента сонной артерии, критический приустьевой стеноз являются основными причинами тандемного поражения у пациентов с внутримозговой окклюзией церебральных артерий. Проксимальная окклюзия может препятствовать внутримозговому эндоваскулярному доступу к дистальной тандемной окклюзии и повышает риск осложнений эндоваскулярного вмешательства.

ЦЕЛЬ – оценить технический и функциональный результаты использованных гибридных технологий в лечении пациента с тандемным поражением проксимального и дистального сегментов каротидного бассейна в остром периоде ишемического инсульта.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ. Результатом вмешательства было изменение степени тяжести инсульта путем сравнения баллов по шкале инсульта Национального института здравоохранения (NIHSS) после выполнения гибридного вмешательства – первичной реконструкции левой внутренней сонной артерии с выраженной патологической извитостью в экстракраниальном сегменте и тромбэкстракции из тандемной окклюзии М1-сегмента левой среднечерепной артерии у пациента с ишемическим инсультом в левом каротидном бассейне в остром периоде. Представлено редкое клиническое наблюдение.

Ключевые слова: сонная артерия, атеросклероз, тандемная окклюзия, ишемический инсульт, тромбэкстракция, гибридная технология

Для цитирования: Дуданов И. П., Зеленин В. В., Кудрявцев О. И., Абузаб Б. С., Врыганов Ф. А., Дунаева В. И. Гибридное вмешательство у пациента с тандемным проксимально-дистальным поражением внутренней сонной артерии при остром ишемическом инсульте. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2020;179(6):61–65. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-6-61-65.

* **Автор для связи:** Иван Петрович Дуданов, ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» Минобрнауки России, 185910, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33. E-mail: ipdudanov@gmail.com.

HYBRID INTERVENTION IN A PATIENT WITH TANDEM PROXIMAL-DISTAL LESION OF THE INTERNAL CAROTID ARTERY IN ACUTE ISCHEMIC STROKE

Ivan P. Dudanov^{1,2*}, Vyacheslav V. Zelenin², Oleg I. Kudryavtsev², Belyal S. Abuazab¹,
Fedor A. Vryganov¹, Victoria I. Dunaeva¹

¹ Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

² Mariinsky Hospital, Saint Petersburg, Russia

Received 22.05.2020; accepted 30.12.2020

RELEVANCE. Pathological tortuosity of the carotid artery and thrombotic occlusion of the intracranial segment of the carotid artery, critical subostial stenosis are the main causes of tandem lesions in patients with intracranial cerebral artery occlusion. Proximal occlusion may prevent intracranial endovascular access to distal tandem occlusion and increase the risk of endovascular complications.

The OBJECTIVE was to evaluate technical and functional results of the hybrid technologies used in treatment of a patient with tandem damage of proximal and distal segments of the carotid basin in the acute period of ischemic stroke. CLINICAL OBSERVATION. The result of the intervention was a change in stroke severity by comparing scores on the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) after a hybrid intervention – primary reconstruction of the left internal carotid artery with pronounced pathological tortuosity in the extracranial segment and thrombectomy from the tandem M1 occlusion of the left medial artery segment in a patient with ischemic stroke in the left carotid pool in the acute period. A rare clinical observation is presented.

Keywords: carotid artery, atherosclerosis, tandem occlusion, ischemic stroke, thrombectomy, hybrid technology

For citation: Dudanov I. P., Zelenin V. V., Kudryavtsev O. I., Abuazab B. S., Vryganov F. A., Dunaeva V. I. Hybrid intervention in a patient with tandem proximal-distal lesion of the internal carotid artery in acute ischemic stroke. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020;179(6):61–65. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-6-61-65.

* **Corresponding author:** Ivan P. Dudanov, Petrozavodsk State University (PetrSU), 33, Lenina prospect, Petrozavodsk, Republic of Karelia, 185910, Russia. E-mail: ipdudanov@gmail.com.

Введение. Патология внутренней сонной артерии в виде критического стеноза, выраженной патологической извитости, диссекции интимы с формированием субинтимальной гематомы и пристеночными тромбами экстра- и интракраниальных сегментов сонной артерии, а также кардиоэмболия – распространенные причины инсульта у пациентов разных возрастных групп [1, 2]. Эти факторы могут привести к тандемной окклюзии, требующей мультидисциплинарного подхода к восстановлению адекватной перфузии головного мозга, представлять трудности для выполнения эндоваскулярного вмешательства, потенциально увеличивая риск операционных осложнений [3]. Кроме того, дополнительная реконструкция устья внутренней сонной артерии при ее критическом стенозе в сочетании с выраженной патологической извитостью в остром периоде инсульта является более сложной задачей, чем интракраниальная тромбэкстракция, требует выполнения сложного

гибридного или этапного вмешательства [4–6]. Эти аргументы часто являются причиной отклонения одного из этапов либо их разведения во времени, что потенциально ухудшает конечный результат.

Целью демонстрации является оценка технической и клинической эффективности гибридного вмешательства при восстановлении перфузии головного мозга в острой стадии ишемического инсульта при тандемном экстра- и интрацеребральном поражении каротидного бассейна.

Приводим клиническое наблюдение успешной реконструкции устья внутренней сонной артерии при ее критическом стенозе в сочетании с выраженной патологической извитостью и тромбэмболизмом из М1-сегмента левой среднемозговой артерии в остром периоде инсульта.

Клиническое наблюдение. Пациентка В., 83 лет, поступила в региональный сосудистый центр 19.03.2019 г. с выраженными речевыми нарушениями, жалобы и анамнез собрать не представлялось возможным. Со слов родственников, последний контакт был 18.03.2019 г. вечером. 19.03.2019 г. около 11 часов утра родственники при разговоре по телефону заметили выраженное изменение речи. По приезду обнаружили пациентку на полу в сознании. Вызвана бригада скорой медицинской помощи, при осмотре неврологом диагностировано острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), больная была доставлена в региональный сосудистый центр. Выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга, выявлены признаки формирующегося ишемического инсульта в бассейне левой средней мозговой артерии.

Из анамнеза известно, что пациентка страдает ишемической болезнью сердца, гипертонической болезнью, постоянной формой фибрилляции предсердий и в начале 2019 г. перенесла транзиторную ишемическую атаку (ТИА). Со слов родственников, постоянно принимает гипотензивную и антикоагулянтную терапию. Неврологический статус: сознание ясное, когнитивных нарушений не оценить, речевые нарушения в виде сенсомоторной афазии. Глазные щели: D=S, зрачки: D=S. Фотореакция зрачков живая с двух сторон. Движения глазных яблок в полном объеме. Нистагм не оценить, спонтанного нет. Лицо: сглажена правая носогубная складка. Язык за линией зубов. Глоточный рефлекс сохранен. Бульбарных нарушений нет. Симптомы орального автоматизма отрицательные. Мышечная сила снижена в правых конечностях до 2 баллов в верхней конечности, 1 балл в нижней конечности. Мышечный тонус повышен по пирамидному типу слева. Сухожильные рефлексы справа выше, чем слева. Патологические рефлексы положительные справа. Чувствительность достоверно не оценить. Координационные пробы не оценить. Менингеальные



Рис. 1. Ангиограммы больной В., 83 лет: а – субокклюзия левой общей и внутренней сонной артерии, окклюзия левой наружной сонной артерии, патологическая извитость, кинкинг левой общей сонной артерии; б – признаки тромбоза М1-сегмента левой среднемозговой артерии

Fig. 1. Angiograms of the Patient V., 83 years old: а – subocclusion of the left common and internal carotid artery, occlusion of the left external carotid artery, pathological tortuosity, kinking of the left common carotid artery; б – signs of M1 thrombosis of the segment of the left middle cerebral artery

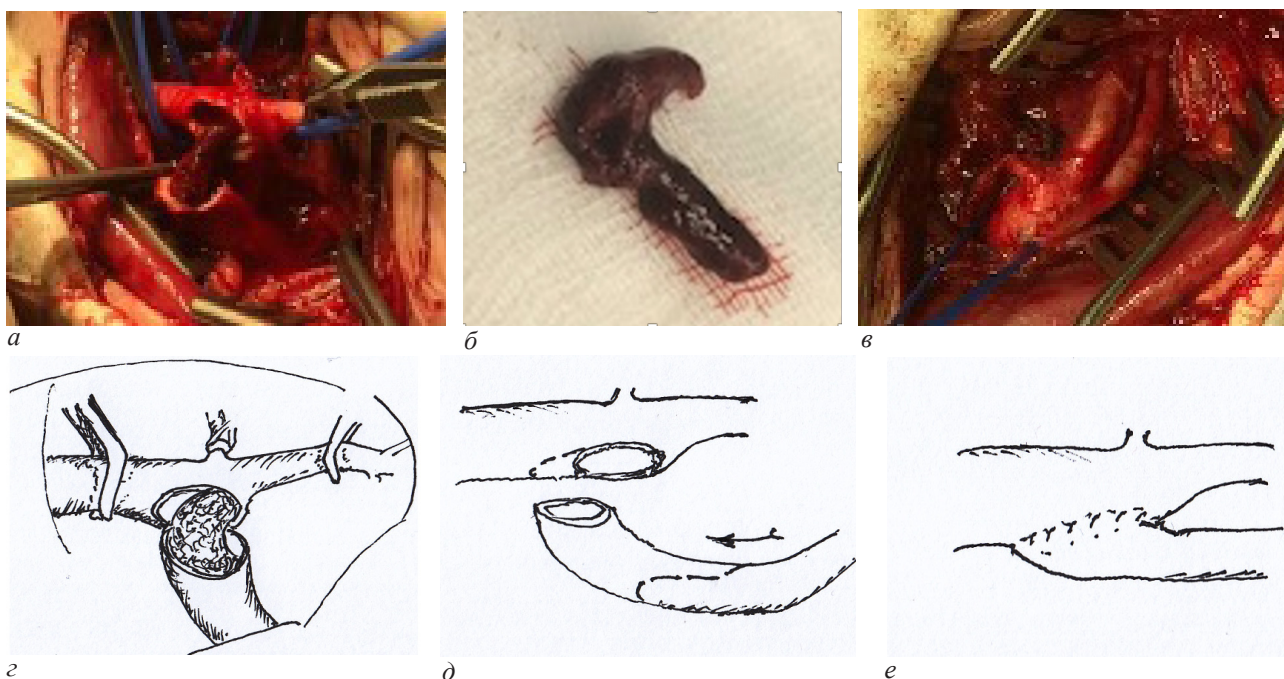


Рис. 2. Первый этап операции (а–в). Этапы выполнения реконструкции проксимального сегмента ВСА представлены на схемах: отсечение ВСА (г), дополнительная артериотомия (низведение указано стрелкой пунктиром и отсечение извитости пунктиром (д)), реплантация ВСА с пластикой (е)

Fig. 2. The first stage of the operation (a–e). Stages of the reconstruction of the proximal segment of ISA are shown in the following diagrams: ISA cutting off (г), additional arteriotomy (lowering is indicated by the dotted arrow and cutting off the tortuosity is indicated by the dotted line (д)), ICA replantation with plasty (е)

симптомы отрицательные. Шкалы: Бартел – 0, NIHSS – 18, Ренкин – 5, MMSE – не оценить, Ривермид – 0, Глазго – 12.

Диагноз: «Ишемический инсульт в бассейне левой среднечерепной артерии от 19.03.2019 г. кардиоэмболического генеза».

Выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) сосудов шеи, слева выявлено: от области бифуркации общей сонной артерии с переходом на внутреннюю сонную артерию (ВСА) просвет полностью выполнен гипохогенными массами, кровоток не лоцируется – субокклюзия ВСА. По результатам мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) головного мозга и сосудов шеи выявлено следующее: данных за ОНМК не получено, ASPECTS – 9б, признаки тромбоза М1-сегмента левой среднечерепной артерии, формирующегося ишемического инсульта (пенумбра до 95 %), субокклюзия (пристеночный тромб?) левой общей и внутренней сонной артерии, окклюзия левой наружной сонной артерии, патологическая извитость с кинкингом и стенозом 90–95 % просвета левой общей сонной артерий (рис. 1, а; б).

С учетом полученных данных решено провести консилиум с участием сосудистого хирурга и рентгенохирурга. Учитывая особенности поражения сонных артерий, а именно – выраженную извитость с критическим приустьевым стенозом и окклюзию ВСА, решено по экстренным показаниям выполнить гибридное вмешательство: первым этапом выполнить тромбэктомия из общей и внутренней сонной артерии слева с ликвидацией извитости и стеноза; а сразу после восстановления проходимости ВСА – тромбэмболизацию из М1-сегмента левой среднечерепной артерии.

19.03.2019 г. выполнено гибридное вмешательство. Первый этап: выделены и взяты на держалки общая сонная артерия (ОСА), ВСА, наружная сонная артерия (НСА), пережаты. ВСА отсечена у устья (рис. 2, а; б), удален обтурирующий тромб ВСА, НСА, ОСА, получен удовлетворительный ретроградный кровоток. ВСА реимплантирована с низведением, устранением стеноза и частичной пластикой артериотомии (рис. 2, в).

Ангиографическая картина сосудистого анастомоза после первого этапа операции показана на рис. 3.

Пульсация артерий в зоне реконструкции и дистальное удовлетворительная, вмешательство продолжено с участием рентгенохирурга на втором этапе лечения в М1-сегменте левой среднечерепной артерии. Второй этап вмешательства: на селективной ангиографии левой общей сонной артерии (состояние после тромбэктомии из левой ОСА, ВСА, НСА и реконструкции ВСА) проходимость внутренней и наружной сонных артерий восстановлена (рис. 2, в), тромботических масс не выявлено, выполнена тромбэмболизация стент-

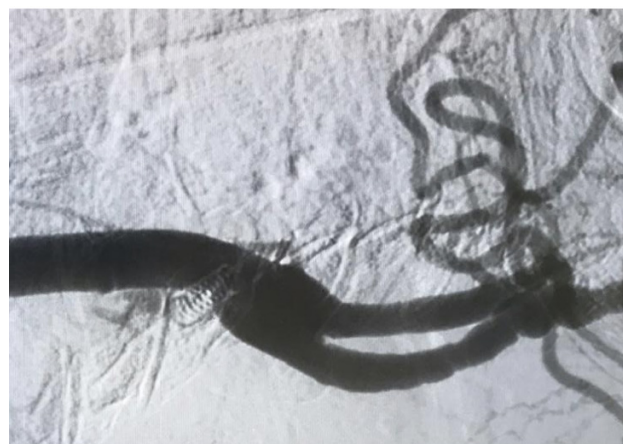


Рис. 3. Контрольная ангиография анастомоза после эверсионной эндалтерэктомии по результатам первого этапа гибридного вмешательства

Fig. 3. Control angiography of the anastomosis after eversion endarterectomy in the patient V., 83 years old, according to the results of the first stage of hybrid intervention

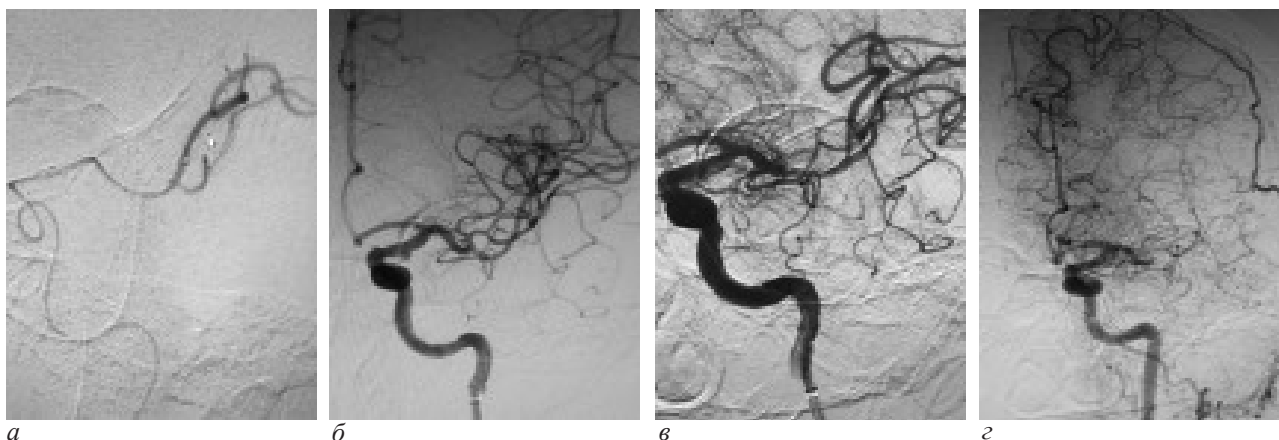


Рис. 4. Результаты тромбэктомии стент-ривером левой средне мозговой артерии (а–б); контрольная ангиография – левая средне мозговая артерия проходима, кровоток по ней антеградный, ТICI 3, паравазатов нет

Fig. 4. Results of thrombectomy with stentriever of the left mesencephalic artery (a–b); control angiography – left mesencephalic artery is passable, blood flow is antegraded, TICI 3, no paravasates

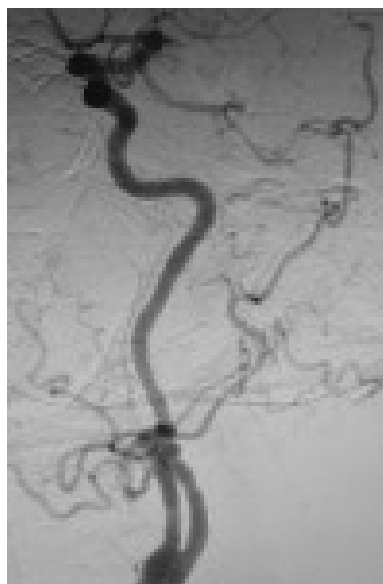


Рис. 5. Результаты гибридного вмешательства при тандемном поражении левой ОСА в области бифуркации, ангиографическая картина в устье ВСА и НСА, М1-сегменте СМА

Fig. 5. Results of hybrid intervention for tandem lesions of the left CCA in the bifurcation area, angiographic pattern in the ICA and ECA mouth, M1 segment of the SMA

ривером из левой средне мозговой артерии (рис. 4, а; б; в); контрольная ангиография – левая средне мозговая артерия проходима (рис. 4, г), кровоток по ней антеградный, ТICI 3, паравазатов и парадоксальной эмболии нет.

Результаты гибридного вмешательства – реконструкции ОСА, ВСА, НСА слева, удаления тромба М1-сегмента средне мозговой артерии слева – показаны на рис. 5.

Общая продолжительность гибридного вмешательства составила 145 мин.

Обсуждение. Острая тандемная окклюзия с тромбозом левой общей, наружной и внутренней сонных артерий с последующей внутричерепной эмболией М1-сегмента была причиной правосторонней гемиплегии и афазии (балл NIHSS=18). По данным ангиографии, диагностирована интракраниальная тромбоэмболия М1-сегмента средней

мозговой артерии при наличии у пациентки сложностей прямого доступа к интракраниальной тромбэкстракции в виде выраженной извитости и критического стеноза в устье ВСА. На сегодняшний день описаны различные варианты подходов, в частности, реканализация проводится, во-первых, в проксимальном сегменте внутренней сонной артерии, чаще всего путем введения стента, а во-вторых – во внутричерепном сосуде [7–9]. В нашем наблюдении тактика гибридного вмешательства при тандемном проксимально-дистальном поражении бассейна внутренней сонной артерии при остром ишемическом инсульте позволила обеспечить внутричерепную реваскуляризацию и добиться существенного клинического улучшения. Такой подход позволяет быстрее достичь внутричерепной реканализации.

Выводы. 1. При инсульте у пациентов с тандемной сосудистой окклюзией проксимальная и дистальная реваскуляризация в виде гибридного вмешательства представляет собой рациональный подход к ранней реперфузии головного мозга и может иметь преимущество за счет значительного сокращения времени восстановления полноценной перфузии мозга, что приводит к лучшему функциональному исходу.

2. Эндоваскулярное лечение интракраниальной окклюзии М1-сегмента средней мозговой артерии в остром периоде ишемического инсульта после устранения тандемной патологической извитости и критического стеноза сонной артерии оказалось безопасным и эффективным.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного

согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дуданов И. П., Ордынец С. В., Лукинский И. А. и др. Экстракраниальная неатеросклеротическая патология сонных артерий в причинах развития острого ишемического инсульта // Исследования и практика в медицине. 2017. № 4. С. 35–49.
2. Зеленин В. В., Кудрявцев О. И., Меркулов Д. В. и др. Успешное лечение диссекции внутренней сонной артерии // Исследования и практика в медицине. 2018. Т. 5, № 2. С. 121–129.
3. Wilson M. P., Murad M., Krings T., Pereira V. M., O'Kelly C., Rempel J., Hilditch C. A., Brinjikji W. Management of tandem occlusions in acute ischemic stroke – intracranial versus extracranial first and extracranial stenting versus angioplasty alone : a systematic review and meta-analysis // J. Neurointerv. Surg. 2018. Vol. 10, № 8. P. 721–728. Doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013707.
4. Compagne K. C. J., Goldhoorn R. B., Uyttenboogaart M. et al. Acute Endovascular Treatment of Patients With Ischemic Stroke From Intracranial Large Vessel Occlusion and Extracranial Carotid Dissection // Front. Neurol. 2019. Vol. 10. P. 102. Doi: 10.3389/fneur.2019.00102.
5. Sivan-Hoffmann R., Gory B., Armoiry X. et al. Stent-Retriever thrombectomy for acute anterior ischemic stroke with tandem occlusion : a systematic review and meta-analysis // Eur. Radiol. 2017. Vol. 27. P. 247–254. Doi: 10.1007/s00330-016-4338-y.
6. Berkhemer O. A., Borst J., Kappelle M. et al. Extracranial carotid disease and effect of intra-arterial treatment in patients with proximal anterior circulation stroke in MR CLEAN // Ann. Intern. Med. 2017. Vol. 166. P. 867–875. Doi: 10.7326/M16-1536.
7. Xianjun H., Zhiming Z. A systematic review of endovascular management of internal carotid artery dissections // Interv. Neurol. 2013. Vol. 1. P. 164–170. Doi: 10.1159/000353124.
8. Clinical outcome of neurointerventional emergency treatment of extra- or intracranial tandem occlusions in acute major stroke : antegrade approach with Wallstent and Solitaire stent retriever / A. Mpotsaris, M. Bussmeyer, H. Buchner, W. Weber // Clin. Neuroradiol. 2013. Vol. 23. P. 207–215. Doi: 10.1007/s00062-013-0197-y.
9. Spiotta A. M., Lena J., Vargas J. et al. Proximal to distal approach in the treatment of tandem occlusions causing an acute stroke //

J. Neurointerv. Surg. 2015. Vol. 7. P. 164–169. Doi: 10.1136/neurintsurg-2013-011040.

REFERENCES

1. Dudanov I. P., Ordinec S. V., Lukinskij I. A., Abuazab B. S., Ahmetov V. V., Shabonov A. A., Verbitskij O. P. Extracranial nonatherosclerotic pathology of carotid arteries in the causes of acute ischemic stroke. Research and practice in medicine. 2017;(4):35–49. (In Russ.).
2. Zelenin V. B., Kudriavtsev O. I., Merkulov D. V., Verbitskij O. P., Ahmetov V. V., Dudanov I. P. Successful treatment of the internal carotid artery dissection. Research and practice in medicine. 2018;5(2):121–129. (In Russ.).
3. Wilson M. P., Murad M., Krings T., Pereira V. M., O'Kelly C., Rempel J., Hilditch C. A., Brinjikji W. Management of tandem occlusions in acute ischemic stroke – intracranial versus extracranial first and extracranial stenting versus angioplasty alone: a systematic review and meta-analysis. J Neurointerv Surg. 2018 Aug;10(8):721–728. Doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013707.
4. Compagne K. C. J., Goldhoorn R. B., Uyttenboogaart M., van Oostenbrugge R. J., van Zwam W. H., van Doormaal P. J., Dippel D. W. J., van der Lugt A. Acute Endovascular Treatment of Patients With Ischemic Stroke From Intracranial Large Vessel Occlusion and Extracranial Carotid Dissection. Front Neurol. 2019;(10):102. Doi: 10.3389/fneur.2019.00102.
5. Sivan-Hoffmann R., Gory B., Armoiry X., Goyal M., Riva R., Labeyrie P. E., Lukasiewicz A.-C., Lehot J.-J., Derex L., Turjman F. Stent-Retriever thrombectomy for acute anterior ischemic stroke with tandem occlusion: a systematic review and meta-analysis. Eur Radiol. 2017;(27):247–254. Doi: 10.1007/s00330-016-4338-y.
6. Berkhemer O. A., Borst J., Kappelhof M., Yoo A. J., van den Berg L. A., Fransen P. S. S. Extracranial carotid disease and effect of intra-arterial treatment in patients with proximal anterior circulation stroke in MR CLEAN. Ann Intern Med. 2017;(166):867–875. Doi: 10.7326/M16-1536.
7. Xianjun H., Zhiming Z. A systematic review of endovascular management of internal carotid artery dissections. Interv. Neurol. 2013;(1):164–170. Doi: 10.1159/000353124.
8. Mpotsaris A., Bussmeyer M., Buchner H., Weber W. Clinical outcome of neurointerventional emergency treatment of extra- or intracranial tandem occlusions in acute major stroke: antegrade approach with Wallstent and Solitaire stent retriever. Clin Neuroradiol. 2013;(23):207–215. Doi: 10.1007/s00062-013-0197-y.
9. Spiotta A.M., Lena J., Vargas J., Hawk H., Turner R.D., Chaudry M.I., Turk A.S. Proximal to distal approach in the treatment of tandem occlusions causing an acute stroke. J Neurointerv Surg. 2015; (7):164–69. Doi: 10.1136/neurintsurg-2013-011040.

Информация об авторах:

Дуданов Иван Петрович, доктор медицинских наук, член-корреспондент РАН, профессор, зав. кафедрой общей и факультетской хирургии, Петрозаводский государственный университет (г. Петрозаводск, Россия), руководитель Регионального сосудистого центра, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0629-6581; **Зеленин Вячеслав Викторович**, кандидат медицинских наук, зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4594-397X; **Кудрявцев Олег Игоревич**, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-1030-5337; **Абуазаб Беляль Сулайман**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей и факультетской хирургии, сосудистый хирург, Петрозаводский государственный университет (г. Петрозаводск, Россия), ORCID: 0000-0003-4094-5642; **Врыганов Фёдор Александрович**, аспирант кафедры общей и факультетской хирургии, Петрозаводский государственный университет (г. Петрозаводск, Россия), ORCID: 0000-0002-0268-8561; **Дунаева Виктория Игоревна**, аспирант кафедры общей и факультетской хирургии, Петрозаводский государственный университет (г. Петрозаводск, Россия), ORCID: 0000-0002-9388-9931.

Information about authors:

Dudanov Ivan P., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of General and Faculty Surgery, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russia), Head of the Regional Vascular Centre, Mariinsky Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0629-6581; **Zelenin Vyacheslav V.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of X-ray and Surgical Methods of Diagnostics and Treatment, Mariinsky Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-4594-397X; **Kudryavtsev Oleg I.**, Doctor of the Department of X-ray and Surgical Methods of Diagnostics and Treatment, Mariinsky Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-1030-5337; **Abuazab Belyal S.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Department of General and Faculty Surgery, Vascular Surgeon, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russia), ORCID: 0000-0003-4094-5642; **Vryganov Fedor A.**, Postgraduate Student of the Department of General and Faculty Surgery, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russia), ORCID: 0000-0002-0268-8561; **Dunaeva Victoria I.**, Postgraduate Student of the Department of General and Faculty Surgery, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russia), ORCID: 0000-0002-9388-9931.