

© CC 0 Коллектив авторов, 2023
УДК 616.133.3-007.64-007-089
DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-39-43

СЛУЧАЙ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АНЕВРИЗМЫ ЭКСТРАКРАНИАЛЬНОГО ОТДЕЛА ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ В СОЧЕТАНИИ С ВЫРАЖЕННОЙ ИЗВИТОСТЬЮ

Р. Е. Калинин¹, И. А. Сучков¹, А. С. Пшенников¹, В. В. Карпов², А. А. Егоров¹,
Н. А. Соляник^{1*}, М. Р. Афенов¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова», г. Рязань, Россия
² Государственное бюджетное учреждение Рязанской области «Областная клиническая больница»
г. Рязань, Россия

Поступила в редакцию 14.03.2023 г.; принята к печати 27.12.2023 г.

Среди причин ОНМК ведущую роль занимает патология бассейна внутренней сонной артерии. Чаще всего этиологическим фактором выступает выраженный атеросклеротический процесс в области бифуркации сонных артерий. Значительно реже встречаются неатеросклеротические причины поражения внутренней сонной артерии, к которым относятся аневризма и патологическая извитость. Их сочетание существенно увеличивает риск церебральных осложнений, что требует своевременного хирургического лечения, которое связано с определенными интраоперационными трудностями. Представлен клинический случай хирургического лечения аневризмы экстракраниального отдела внутренней сонной артерии в сочетании с ее деформацией, соотносимой с гемодинамическим стенозом более 70 %. Выполнена резекция комплекса кинкинг-аневризма с формированием анастомоза внутренней сонной артерии по типу «конец-в-конец».

Ключевые слова: аневризма внутренней сонной артерии, патологическая извитость сонных артерий, кинкинг, причины ОНМК

Для цитирования: Калинин Р. Е., Сучков И. А., Пшенников А. С., Карпов В. В., Егоров А. А., Соляник Н. А., Афенов М. Р. Случай хирургического лечения аневризмы экстракраниального отдела внутренней сонной артерии в сочетании с выраженной извитостью. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2023;182(4):39–43. DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-39-43.

* **Автор для связи:** Никита Андреевич Соляник, ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 390026, Россия, г. Рязань, ул. Высоковольная, д. 9. E-mail: solianik.nikita@gmail.com.

A CASE OF SURGICAL TREATMENT OF AN ANEURYSM OF THE INTERNAL CAROTID ARTERY WITH SEVERE ANGULATION

Roman E. Kalinin¹, Igor A. Suchkov¹, Alexander S. Pshennikov¹, Vyacheslav V. Karpov²,
Andrey A. Egorov¹, Nikita A. Solianik^{1*}, Michail R. Afenov¹

¹ Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Ryazan, Russia
² Ryazan State Clinical Hospital, Ryazan, Russia

Received 14.03.2023; accepted 27.12.2023

The leading role among causes of CVA (cerebrovascular accident) is occupied by pathology of the internal carotid artery. The most common etiological factor is a pronounced atherosclerotic process in the area of carotid artery bifurcation. Significantly less common factors are non-atherosclerotic causes of internal carotid artery disease, which include aneurysm and pathological tortuosity. Their combination significantly increases the risk of cerebral events, which requires timely surgical treatment. Surgical treatment is associated with certain intraoperative difficulties. The following is a clinical case of surgical treatment of an aneurysm of the internal carotid artery extracranial segment in combination with its deformation correlated with hemodynamic stenosis of more than 70%. A resection of the tortuosity-aneurysm complex with the formation of an end-to-end anastomosis of the internal carotid artery was performed.

Keywords: aneurysm of the internal carotid artery, pathological tortuosity of the carotid arteries, kinking, causes of CVA

For citation: Kalinin R. E., Suchkov I. A., Pshennikov A. S., Karpov V. V., Egorov A. A., Solianik N. A., Afenov M. R. A case of surgical treatment of an aneurysm of the internal carotid artery with severe angulation. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2023;182(4):39–43. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-39-43.

* **Corresponding author:** Nikita A. Solianik, Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, 9 Vysokovolnina str., Ryazan, 390026, Russia. E-mail: solianik.nikita@gmail.com. E-mail: solianik.nikita@gmail.com.

Введение. В структуре заболеваемости пациентов с патологией брахиоцефальных артерий ведущее место (90 % всех случаев) занимает окклюзионно-стенотическое поражение, связанное с наличием выраженного атеросклеротического процесса в области каротидной бифуркации [1, 2].

Среди неатеросклеротических поражений сонных артерий выделяют: патологическую извитость и перегибы (кинкинг и койлинг), фибромускулярную дисплазию, аневризмы, диссекцию интимы.

Патологической деформацией внутренних сонных артерий называют случаи удлинения экстракраниальных отделов артерий с образованием изгибов, перегибов, вплоть до полных петель на 360°. В структуре причин развития сосудисто-мозговой недостаточности патологическая извитость внутренней сонной артерии занимает второе место после атеросклеротического поражения. По данным А. В. Покровского, частота встречаемости патологической извитости у пациентов, обследуемых по причине сосудисто-мозговой недостаточности, составляет 5 % [3].

Аневризмы экстракраниального отдела внутренней сонной артерии – относительно редкая патология [4]. Частота ее встречаемости у пациентов, подвергшихся оперативному лечению, составляет менее 2 % среди всех операций на сонных артериях [5, 6]. Истинная заболеваемость аневризматическим поражением экстракраниального отдела внутренней сонной артерии остается неизвестной, и в случае обнаружения при аутопсии эта патология расценивается как случайная находка [7].

Следует отметить, что специфических симптомов ни для патологической извитости, ни для аневризм внутренней сонной артерии нет. Таким образом, ранняя диагностика этих патологических состояний весьма затруднительна, и они часто манифестируют сосудистыми мозговыми катастрофами.

Представляем клинический случай аневризмы экстракраниального отдела внутренней сонной ар-

терии в сочетании с гемодинамически значимой ее извитостью.

Клиническое наблюдение. Пациентка В., 51 года, обратилась с жалобами на частое, неконтролируемое повышение артериального давления с максимальными значениями до 200/100 мм рт. ст., частые головные боли, головокружение. Данных за ОНМК в анамнезе нет. Пациентка осмотрена неврологом, данных за наличие очаговой неврологической симптоматики не выявлено. На догоспитальном этапе было проведено ультразвуковое дуплексное сканирование экстракраниальных артерий, где были выявлены объемное образование в области каротидной бифуркации размерами 20×16 мм с турбулентным кровотоком и патологическая извитость правой внутренней сонной артерии со скоростными показателями в дистальном колене извитости 200 см/с, а в проксимальном – 250 см/с.

Пациентка госпитализирована в отделение сосудистой хирургии для дообследования и лечения.

В предоперационном периоде выполнена КТ сосудов шеи с внутривенным контрастированием: внутренняя сонная артерия контрастирована на всем протяжении, извита. На расстоянии 39 мм от уровня бифуркации определяется аневризма внутренней сонной артерии размерами 21×15 мм, диаметр шейки до 6,5 мм.

Общеклинические и биохимические анализы крови в пределах нормы.

Сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь III ст., неконтролируемая, риск 4. Гипертрофия левого желудочка. ХСН I ст. ФК I–II.

Учитывая наличие сочетанного поражения в виде аневризматического расширения и извитости внутренней сонной артерии, было решено выполнить открытое оперативное вмешательство в срочном порядке. В связи с риском разрыва аневризмы и наличием гемодинамически значимой извитости выбрана следующая тактика лечения: резекция комплекса кинкинг-аневризма с формированием анастомоза внутренней сонной артерии по типу «конец-в-конец». Премедикация включала в себя седативные, антигистаминные и м-холинолитические препараты. Проводилась общая комбинированная анестезия с использованием фентанила, ингаляционного анестетика (оксида азота), кислорода.

Интраоперационно выделен комплекс кинкинг с аневризмой, дистальный и проксимальный сегменты пережаты, выполнена резекция расширенной петли, сформирован анастомоз по типу «конец-в-конец». Время пережатия артерий составило 14 мин. Пациентка была экстубирована в операционной,

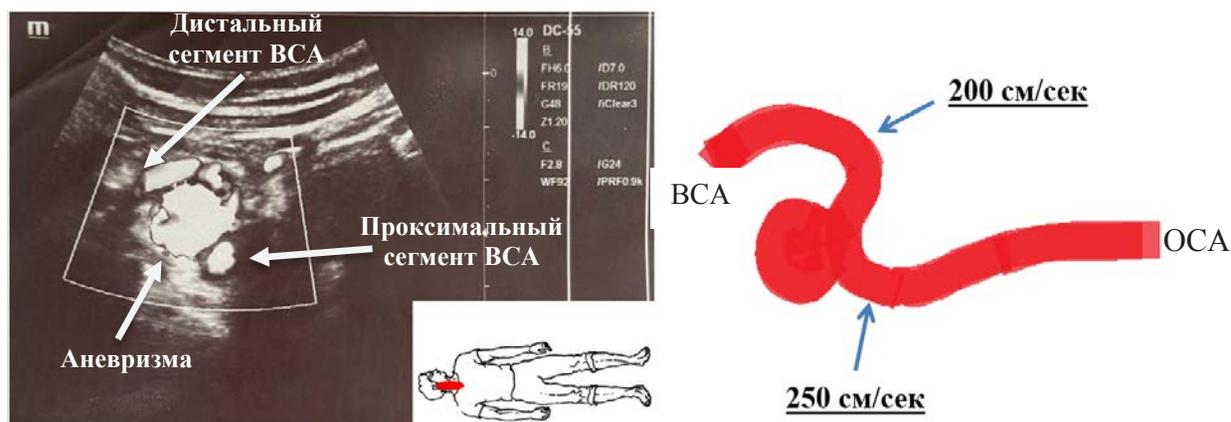


Рис. 1. Данные ультразвукового исследования: а – дуплексное сканирование с цветовым картированием комплекса аневризма+извитость; б – схема поражения сонной артерии; OCA – общая сонная артерия; BCA – внутренняя сонная артерия
Fig. 1. Ultrasound findings: а – duplex scanning with color mapping of the aneurysm + tortuosity complex; б – diagram of the lesion of the carotid artery; CCA – common carotid artery; ICA – internal carotid artery

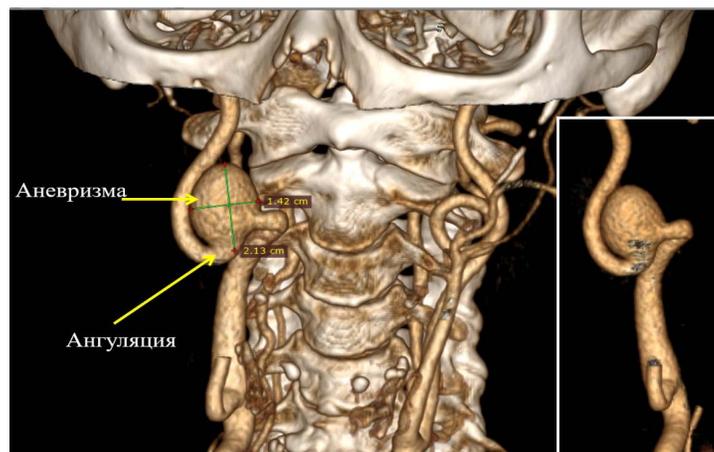


Рис. 2. Данные компьютерной томографии с внутривенным контрастированием

Fig. 2. Computed tomography findings with intravenous contrast

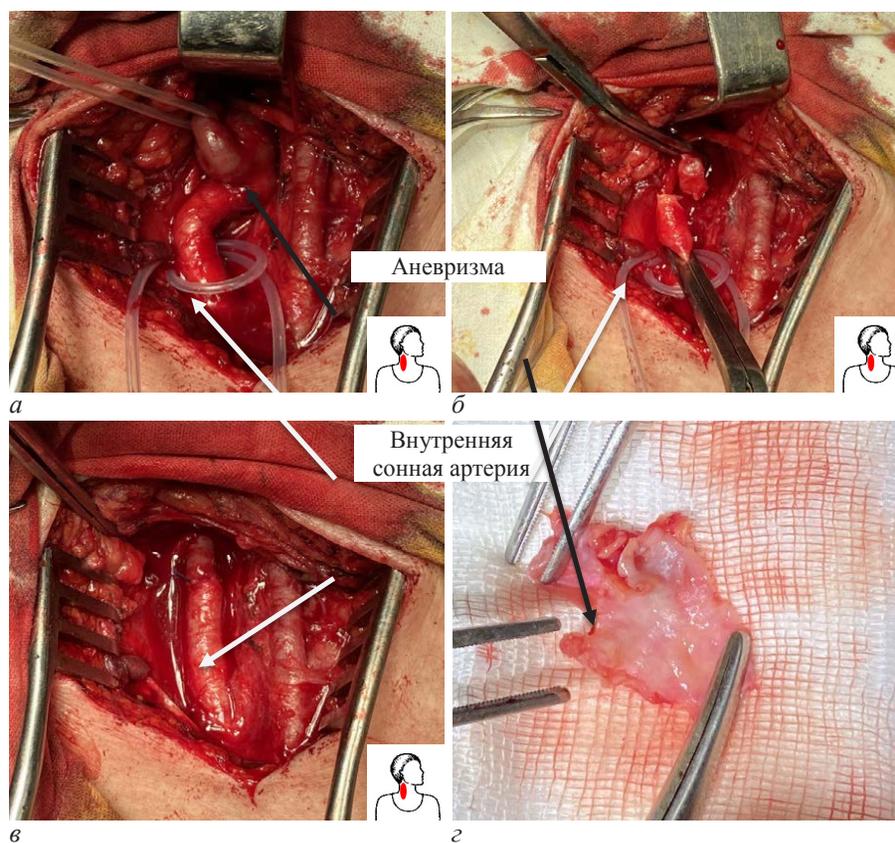


Рис. 3. Интраоперационные данные: а – этап выделения пораженной внутренней сонной артерии; б – комплекс аневризма+извитость резецирован; в – анастомоз между «здоровыми» сегментами внутренней сонной артерии после резекции аневризмы и извитости; г – макропрепарат резецированной аневризмы внутренней сонной артерии

Fig. 3. Intraoperative data: а – stage of isolation of the affected internal carotid artery; б – aneurysm + tortuosity complex was resected; в – anastomosis between «healthy» segments of the internal carotid artery after resection of the aneurysm and tortuosity; г – gross specimen of a resected aneurysm of the internal carotid artery

без каких-либо признаков очаговой неврологической симптоматики. В первые сутки после операции больная находилась в отделении реанимации с целью системного мониторинга. Послеоперационный период протекал гладко. Рана зажила первичным натяжением. Пациентка выписана на 7-е сутки после оперативного вмешательства в удовлетворительном состоянии с нормализацией артериального давления, уменьшением частоты проявления головной боли и головокружения.

Обсуждение. Основным этиологическим фактором в развитии аневризм считают атеросклероз (46–70 % всех случаев). Также аневризмы могут развиваться вследствие фибромускулярной дисплазии, травмы, врожденных дефектов, артериитов, инфекции параэзофагеального пространства [8–10].

На данный момент ведение пациентов с аневризмами экстракраниального отдела внутренних сонных артерий не регламентировано. В литературе описаны различные способы лечения аневризм внутренней сонной артерии в сочетании с патологической ее извитостью: резекция аневризмы с последующим протезированием внутренней сонной артерии, резекция аневризмы с последующим наложением анастомоза «конец-в-конец», выключение аневризмы внутренней сонной артерии с наложением экстра-интракраниального анастомоза, эндоваскулярные методы лечения: стентирование с использованием различных стент-графтов [11–15].

Самые грозные клинические проявления аневризм данной локализации – это ишемический инсульт и транзиторная ишемическая атака. Также аневризма внутренней сонной артерии может проявляться наличием пульсирующего образования в области шеи, реже – неврологической симптоматикой, связанной с компрессией близлежащих нервных стволов [16–18]. Особую интраоперационную техническую сложность представляют собой дистальные аневризмы, расположенные в месте перехода шейного сегмента внутренней сонной артерии в каменистый. Высок риск повреждения и контузии нервных стволов в этой зоне.

На сегодняшний день нет однозначного мнения о причинах формирования патологической извитости внутренней сонной артерии. Но нет сомнений, что она является одной из основных причин развития сосудисто-мозговой недостаточности [19].

При выборе тактики ведения пациента с патологической извитостью внутренней сонной артерии важно определить гемодинамическую значимость извитости. Критериями гемодинамической значимости являются: повышение ЛСК в зоне деформации до 150 см/с и более и/или повышение ЛСК в зоне деформации более чем в 2 раза по сравнению с проксимальным (интактным) отделом ВСА, регистрация турбулентного кровотока в просвете ВСА [20].

Вывод. Лечение пациентов с аневризмой внутренней сонной артерии – актуальный и до конца не решенный вопрос современной ангиологии. Сочетание аневризматического расширения внутренней сонной артерии с гемодинамически значимой ее извитостью увеличивает риск развития церебральных осложнений, что требует разработки четкой тактики ведения таких пациентов.

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

- Tobin J., Flitman S. Cluster-like headaches associated with internal carotid artery dissection responsive to verapamil // *Headache*. 2008. Vol. 48. P. 461–466. DOI: 10.1111/j.1526-4610.2007.01047.x.
- Бабаян Г. Б., Зорин Р. А., Пшенников А. С. и др. Прединдикторы неврологического дефицита при гемодинамически значимых стенозах сонных и позвоночных артерий // *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2019. Т. 7, №4. С. 533–540.
- Покровский А. В., Белоярцев Д. Ф. Хроническая сосудисто-мозговая недостаточность // *Клиническая ангиология: рук. для врачей*. М.: Медицина, 2004. Т. 1. С. 734–804.
- Welleweerd J. C., den Ruijter H. M., Nelissen B. G. et al. Management of extracranial carotid artery aneurysm // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015. Vol. 50, № 2. P. 141–147. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.05.002.
- Zwolak R. M., Whitehouse W. M., Knake J. E. et al. Atherosclerotic extracranial carotid artery aneurysms // *J Vasc Surg*. 1984. Vol. 1. P. 415–422.
- El-Sabrou R., Cooley D. A. Extracranial carotid artery aneurysms: Texas Heart Institute Experience // *J Vasc Surg*. 2000. Vol. 31. P. 702–712. DOI: 10.1067/mva.2000.104101.
- Goldstone J. Aneurysms of the extracranial carotid artery. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005. 2064 p. DOI: 10.1016/0002-9610(79)90144-2.
- Rosset E., Albertini J. N., Magnan P. E. et al. Surgical treatment of extracranial internal carotid artery aneurysms // *J. Vasc. Surg*. 2000. Vol. 31. P. 713–723. DOI: 10.1067/mva.2000.104102.
- Bromberg W. J., Collier B., Diebel L. et al. Blunt cerebrovascular injury: practice management guidelines // *J. Trauma*. 2010. Vol. 68. P. 471–477. DOI: 10.1097/TA.0b013e3181cb43da.
- Белов Ю. В., Степаненко А. Б., Кизыма А. Г. Аневризма внутренней сонной артерии. Клиника, хирургическое лечение, результаты // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2007. № 1. С. 15–8.
- Гужин В. Э., Дубовой А. В., Черепанов А. В. Оперативное лечение дистальных аневризм экстракраниального отдела внутренней сонной артерии, сочетающихся с ее патологической извитостью // *Вопросы нейрохирургии. Журнал им. Н. Н. Бурденко*. 2016. Т. 80, № 5. С. 62–66. DOI: 10.17116/neiro201680562-66.
- Benedetto F., Massara M., Lentini S., Spinelli F. A case of aneurysm and kinking of the extracranial internal carotid artery // *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*. 2012. Vol. 20, № 6. P. 705–707. DOI: 10.1177/0218492312440701.
- Welleweerd J. C., de Borst G. J. Extracranial carotid artery aneurysm: optimal treatment approach // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2015. Vol. 49. P. 235–236. DOI: 10.1016/j.ejvs.2014.11.007.
- 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.
- Белоярцев Д. Ф. Сравнительная оценка результатов различных методов реконструкций каротидной бифуркации // *Российский медико-биологический вестник им. академика И. П. Павлова*. 2022. Т. 30, № 2. С. 271–278. DOI: 10.17816/PAVLOVJ104394.
- Гавриленко А. В. Сравнительные исследования каротидной эндартерэктомии и каротидного стентирования у пациентов со стенозами сонных артерий // *Ангиология и сосуд. хирургия*. 2010. № 2. С. 141–143.
- Гавриленко А. В., Синявин Г. В. Хирургическое лечение больных с аневризмами экстракраниальных отделов сонных артерий // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2012. № 1. С. 15–18.
- De Jong K. P., Zondervan P. E., Van Urk H. Extracranial carotid artery aneurysms // *Eur. J. Vasc. Surg*. 1989. Vol. 3. P. 557–562. DOI: 10.1016/s0950-821x(89)80132-x.
- Hosokawa S., Mineta H. Tortuosity internal carotid artery presenting as a pharyngeal mass // *The journal of laryngology and otology*. 2010. Vol. 124. P. 1033–1036. DOI: 10.1017/S0022215110000368.

20. Клинические рекомендации по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией (Российский согласительный документ). Часть 3. Экстракраниальные (брахиоцефальные) артерии. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2012. 130 с.

REFERENCES

- Tobin J., Flitman S. Cluster-like headaches associated with internal carotid artery dissection responsive to verapamil // *Headache*. 2008;48:461–466. DOI: 10.1111/j.1526-4610.2007.01047.x.
- Babayan G. B., Zorin R. A., Pshennikov A. S. et al. Predictors of neurological deficits in patients with hemodynamically significant stenosis // *Eruditio Juvenium*. 2019;7(4):533–540. DOI: 10.23888/HMJ201974533-540. (In Russ.).
- Pokrovsky A. V., Beloyartsev D. F. Chronic cerebrovascular insufficiency // *Clinical angiology: guide for doctors*. Moscow, Medicine, 2004;1:734–804. (In Russ.).
- Welleweerd J. C., den Ruijter H. M., Nelissen B. G. et al. Management of extracranial carotid artery aneurysm // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015;50(2):141–147. DOI: 10.1016/j.ejvs.2015.05.002.
- Zwolak R. M., Whitehouse W. M., Knake J. E. et al. Atherosclerotic extracranial carotid artery aneurysms // *J Vasc Surg*. 1984;1:415–422.
- El-Sabrouh R., Cooley D. A. Extracranial carotid artery aneurysms: Texas Heart Institute Experience // *J Vasc Surg*. 2000;31:702–712. DOI: 10.1067/mva.2000.104101.
- Goldstone J. Aneurysms of the extracranial carotid artery. Philadelphia, Elsevier Saunders, 2005:2064. DOI: 10.1016/0002-9610(79)90144-2.
- Rosset E., Albertini J. N., Magnan P. E. et al. Surgical treatment of extracranial internal carotid artery aneurysms // *J. Vasc. Surg*. 2000;31:713–723. DOI: 10.1067/mva.2000.104102.
- Bromberg W. J., Collier B., Diebel L. et al. Blunt cerebrovascular injury: practice management guidelines // *J. Trauma*. 2010;68:471–477. DOI: 10.1097/TA.0b013e3181cb43da.
- Belov Yu. V., Stepanenko A. B., Kizima A. G. Aneurysm of the internal carotid artery. Clinic, surgical treatment, results // *Surgery*. N. I. Pirogov Journal. 2007;(1):15–18. (In Russ.).
- Guzhin V. E., Dubovoi A. V., Cherepanov A. V. Surgical treatment of distal aneurysms of the extracranial internal carotid artery, combined with its pathological tortuosity // *Issues of Neurosurgery. Journal named after N. N. Burdenko*. 2016;80(5):62–66. (In Russ.). DOI: 10.17116/neiro201680562-66.
- Benedetto F., Massara M., Lentini S., Spinelli F. A case of aneurysm and kinking of the extracranial internal carotid artery // *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*. 2012;20(6):705–707. DOI: 10.1177/0218492312440701.
- Welleweerd J. C., de Borst G. J. Extracranial carotid artery aneurysm: optimal treatment approach // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2015;49:235–236. DOI: 10.1016/j.ejvs.2014.11.007.
- 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.
- Beloyartsev D. F. Comparative evaluation of the results of various methods of carotid bifurcation reconstructions // *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2022;30(2):271–278. (In Russ.). DOI: 10.17816/PAVLOVJ104394.
- Gavrilenko A. V. Comparative studies of carotid endarterectomy and carotid stenting in patients with carotid stenosis // *Angiology and vessel surgery*. 2010;(2):141–143. (In Russ.).
- Gavrilenko A. V., Sinyavin G. V. Surgical treatment of patients with aneurysms of extracranial carotid arteries // *Surgery*. N. I. Pirogov Journal. 2012;(1):15–18. (In Russ.).
- De Jong K. P., Zondervan P. E., Van Urk H. Extracranial carotid artery aneurysms // *Eur. J. Vasc. Surg*. 1989;3:557–562. DOI: 10.1016/s0950-821x(89)80132-x.
- Hosokawa S., Mineta H. Tortuosity internal carotid artery presenting as a pharyngeal mass // *The journal of laryngology and otology*. 2010;124:1033–1036. DOI: 10.1017/S0022215110000368.
- Clinical guidelines for the management of patients with vascular arterial pathology (Russian consensus document). Part 3. Extracranial (brachiocephalic) arteries. Moscow, NCCVS AN Bakuleva RAMS, 2012:130. (In Russ.).

Информация об авторах:

Калинин Роман Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, ректор, сердечно-сосудистый хирург высшей квалификационной категории, зав. кафедрой сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (г. Рязань, Россия), SPIN: 5009-2318, ORCID: 0000-0002-0817-9573; **Сучков Игорь Александрович**, доктор медицинских наук, профессор, проректор по научной работе и инновационному развитию, сердечно-сосудистый хирург высшей квалификационной категории, главный внештатный сердечно-сосудистый хирург Минздрава Рязанской области, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (г. Рязань, Россия), SPIN: 6473-8662, ORCID: 0000-0002-1292-5452; **Пшениников Александр Сергеевич**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (г. Рязань, Россия), ORCID: 0000-0002-1687-332X; **Карпов Вячеслав Владимирович**, кандидат медицинских наук, сердечно-сосудистый хирург высшей квалификационной категории, Областная клиническая больница (г. Рязань, Россия), SPIN: 5907-1019, ORCID: 0000-0001-9635-9445; **Егоров Андрей Александрович**, доктор медицинских наук, зав. отделением сосудистой хирургии, сердечно-сосудистый хирург высшей квалификационной категории, Областная клиническая больница (г. Рязань, Россия), ORCID: 0000-0003-0768-7602; **Соляник Никита Андреевич**, аспирант кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (г. Рязань, Россия), ORCID: 0000-0002-4667-3513; **Афенов Михаил Романович**, ординатор 1 года по специальности «сердечно-сосудистая хирургия» кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (г. Рязань, Россия), ORCID: 0000-0003-4123-9408.

Information about authors:

Kalinin Roman E., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Rector, Cardiovascular Surgeon of the Highest Qualification Category, Head of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiology, Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov (Ryazan, Russia), SPIN: 5009-2318, ORCID: 0000-0002-0817-9573; **Suchkov Igor A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Vice-Rector for Research and Innovative Development, Cardiovascular Surgeon of the Highest Qualification Category, Chief Freelance Cardiovascular Surgeon of the Ministry of Health of the Ryazan Region, Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov (Ryazan, Russia), SPIN: 6473-8662, ORCID: 0000-0002-1292-5452; **Pshennikov Alexander S.**, Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiology, Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov (Ryazan, Russia), ORCID: 0000-0002-1687-332X; **Karpov Vyacheslav V.**, Cand. of Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon of the Highest Qualification Category, Regional Clinical Hospital (Ryazan, Russia), SPIN: 5907-1019, ORCID: 0000-0001-9635-9445; **Egorov Andrey A.**, Dr. of Sci. (Med.), Head of the Department of Vascular Surgery, Cardiovascular Surgeon of the Highest Qualification Category, Regional Clinical Hospital (Ryazan, Russia), ORCID: 0000-0003-0768-7602; **Solianik Nikita A.**, Postgraduate Student of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiology, Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov (Ryazan, Russia), ORCID: 0000-0002-4667-3513; **Michail R. Afenov**, 1-year Resident in the Specialty of Cardiovascular Surgery of the Department of Cardiovascular, X-ray Endovascular Surgery and Radiology, Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov (Ryazan, Russia), ORCID: 0000-0003-4123-9408.