

- coronary bed, as a component of complex treatment of patients with coronary heart disease. *Clinical medicine*. 2018; 96(11): 10–18. (In Russ).]
- Бокерия Л.А., Милюевская Е.Б., Скопин А.И. Сердечно-сосудистая хирургия. Искусственное кровообращение в Российской Федерации // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2019. — №61(4). — С. 255–264. [Bokeriya LA, Milievskaya EB, Skopin AI. Cardiovascular surgery. Artificial blood circulation in the Russian Federation. *Thoracic and cardiovascular surgery*. 2019; 61(4): 255–264. (In Russ).] doi: 10.24022/0236-2791-2019-61-4-255-264.
  - Бойцов С.А., Проваторов С.И. Сердечно-сосудистые заболевания в Российской Федерации: основные составляющие смертности и направления профилактики // Вестник Росздравнадзора. — 2018. — №5. С. 12–18. [Bojcov SA, Provatorov SI. Cardiovascular diseases in Russia Russian Federation: main components of mortality and directions of prevention. *Bulletin Of Roszdravnadzor*. 2018; 5: 12–18. (In Russ).]
  - Beck CS. The development of a new blood supply to the heart by operation. *Ann Surg. Nov*. 1935; 102(5): 801–13.
  - Beck C. Revascularization of the heart. *Ann. Surg.* 1948; 4: 854–864.
  - Мыш Г.Д., Непомнящих Л.М. Ишемия миокарда и ревазуляризация сердца. Новосибирск: Наука, 1980. — 292 с. [Mysh GD, Nepomnyashchih LM. Myocardial ischemia and revascularization of the heart. *Novosibirsk: Nauka*. 1980; 292 p. (In Russ).]
  - Шевченко Ю.Л., Виллер А.Г. Экстракардиальная ревазуляризация у больных ишемической болезнью сердца после коронарного шунтирования — существующий фактор кровоснабжения миокарда // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2007. — №2(2). С. 9–14. [Shevchenko YuL., Viller AG. Extracardial revascularization in patients with coronary heart disease after coronary bypass surgery is an existing factor of myocardial blood supply. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2007; 2(2): 9–14. (In Russ).]
  - Шевченко Ю.Л., Виллер А.Г., Борщев Г.Г., Литвинов А.А. Роль экстра- и интракардиального коллатерального кровообращения у пациентов с хронической формой ИБС // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. — 2018. — №13(4). — С. 10–18. [Shevchenko YuL, Viller AG, Borshchev GG, Litvinov AA. The role of extra- and intracardial collateral circulation in patients with chronic form of IHD. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2018; 13(4): 10–18. (In Russ).] doi: 10.25881/BPNMSC.2018.77.39.002.
  - Борщев Г.Г. Экстравазальная ревазуляризация миокарда в комплексном лечении пациентов с ИБС: исторические предпосылки и современные реалии // Медицинский вестник Юга России. — 2015. — №2. — С. 4–8. [Borshchev GG. Extravascular myocardial revascularization in complex treatment of patients with coronary artery disease: historical background and current realities. *Medical Bulletin of the South of Russia*. 2015; 2: 4–8. (In Russ).] doi: 10.21886/2219-8075-2015-2-4-8.

## ЭТАПНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗВИТОСТЕЙ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ И ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИЙ

Шевченко Ю.Л., Батрашов В.А.,  
Юдаев С.С., Землянов А.В.\*

Клиника грудной и сердечно-сосудистой хирургии Святого Георгия,  
ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова»,  
Москва

DOI: 10.25881/BPNMSC.2020.15.29.024

### STAGE-BY-STAGE SURGICAL TREATMENT OF PATHOLOGICAL TORTUOSITIES OF THE INTERNAL CAROTID AND VERTEBRAL ARTERIES

Shevchenko Yu.L., Batrashov V.A., Yudaev S.S., Zemlyanov A.V.\*

St. George thoracic and cardiovascular surgery clinic  
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

**Резюме.** Представлен вариант этапного хирургического лечения патологической извитости внутренней сонной и позвоночной артерий у пациентки с инсульто-связанной S-образной извитостью левой позвоночной артерии и гемодинамически-значимой S-образной извитостью правой внутренней сонной артерии.

**Ключевые слова:** патологическая извитость, позвоночная артерия, внутренняя сонная артерия, кинкинг, койлинг.

**Abstract.** A variant of the staged surgical treatment of pathological tortuosity of the internal carotid and vertebral arteries in a patient with stroke-related S-shaped tortuosity of the left vertebral artery and hemodynamically significant S-shaped tortuosity of the right internal carotid artery is presented.

**Keywords:** pathological tortuosity, vertebral artery, internal carotid artery, kinking, couling.

Патологические извитости (ПИ) внечерепных отделов сонных артерий вносят значительный вклад в развитие ишемических осложнений головного мозга. По данным А.В. Покровского пато-

логические извитости встречаются в 5% от общего числа обследуемых по причине острого нарушения мозгового кровообращения и у 24% пациентов, которым ангиография выполнялась при наличии

симптомов атеросклеротического поражения сонных артерий [1].

ПИ сонных артерий называют состояниями, характеризующиеся удлинением общих и/или экстракраниальных

\* e-mail: spartak\_5\_94@mail.ru

порций внутренних сонных артерий с образованием изгибов, перегибов (так называемых септальных стенозов) и полных петель на 360° [2].

Этиология и патогенез ПИ внутренних сонных артерий (ВСА) и позвоночных артерий (ПА) до конца не изучены. Происхождение ПИ может иметь как врожденный, так и приобретенный характер. Признаками врожденного происхождения ПИ ВСА является: наличие деформаций сонной артерий в детском и молодом возрасте, часто двустороннее поражение, сочетание поражения сонных артерий с другими проявлениями системной дисплазии соединительной ткани — с синдромом Марфана, синдромом Элерса-Данло, коарктацией аорты, гипоплазиями сосудов. Причиной приобретенных ПИ считают: ослабление эластичного каркаса стенки артерии, атеросклероз ВСА, возрастные изменения шейного отдела позвоночника, гипертоническую болезнь, сахарный диабет, ожирение [3].

Развитие церебральной ишемии от любого типа ПИ обусловлено двумя механизмами: тромбоэмболический механизм — от эндотелиальных поражений из-за изменений местного кровотока в месте изгиба артерии и гемодинамический механизм, который вызывает недостаток кровотока в головном мозге вследствие локального сужения сонной артерии [4].

Специфичных для ПИ ВСА и ПИ ПА симптомов почти не существует. С точки зрения диагностики среди клинических проявлений ПИ ВСА наиболее ценными являются симптомы СМН, к которым относятся общемозговые симптомы (головные боли, снижение памяти и интеллекта). При проведении неврологических тестов выявляются изменения личности, ментальные нарушения, снижение мнестических и когнитивных функций. Важным клиническим проявлением у пациентов с ПИ ВСА является артериальная гипертензия (АГ). В большинстве публикаций частота АГ у пациентов данной группы составляет 60–85%. В детстве, у пациентов с ПИ ВСА часто возникают такие симптомы как быстрая утомляемость, плохая успеваемость в школе, нарушение нервно-психического развития и эпилептиформные припадки [5].

При поражении ПА возникают симптомы, которые укладываются в синдром вертебро-базиллярной недостаточности: головокружение, диплопия, онемение вокруг рта, расплывчатость или туманность зрения, шум в ушах, атаксия, син-

копальные состояния, билатеральная тугоухость [6].

Согласно классификации Weibel J. и Fields W.S. (1965), дополненной Покровским А.В. (1992) [7] выделяют три типа ПИ сонных артерий (Рис. 1):

- I. Извитость — изгибы артерий С- и S-образной формы без образования острых углов и достоверных нарушений кровотока.
- II. Кинкинг (септальная извитость) — перегибы удлинненных артерий под острым углом (ангуляция) и, вследствие этого, образование перегородок (септ) в просвете с нарушением кровотока по измененному сосуду.
- III. Койлинг — удлинение артерий в виде петель и спиралей.

В настоящее время существует два принципиальных подхода к определению показаний для оперативного лечения пациентов с ПИ ВСА:

- 1) доказанное наличие ПИ только у симптомных пациентов;
- 2) доказанная гемодинамическая значимость ПИ у асимптомных больных. У этой категории пациентов решающим является определение порогового значения линейной скорости кровотока (ЛСК), которое определяет гемодинамическую значимость. Ряд исследователей считают таким значение — 150 см/с, другие более 200 см/с. Важным критерием в определении гемодинамической значимости является величина отношения ЛСК<sub>max</sub> к ЛСК на участке артерии проксимальнее изгиба, которая также не имеет единого значения, а варьирует от 1,5 до 2,5. В Российских клинических рекомендациях критерием гемодинамически

значимой извитости принято значение ЛСК равное 150 см/с и более, а также увеличение ЛСК в зоне деформации в 2 и более раза по сравнению с интактным сегментом [6].

Показанием для оперативного вмешательства по поводу ПИ ПА является наличие в анамнезе признаков сосудисто-мозговой недостаточности на стороне поражения. У асимптомных больных показаний к оперативному вмешательству не определено.

Таким образом, до сих пор важным аспектом остается определение четких показаний для оперативного вмешательства у асимптомных больных как при ПИ ПА, так и ПИ ВСА.

Методом выбора при реконструкции ВСА следует считать резекцию с редрессацией (расправлением) и реимплантацией артерии в старое устье. Также существуют другие методики:

1. Протезирование ВСА (показано при наличии в зоне деформации микроаневризмов, выраженных фиброзно-дегенеративных изменений стенки, не позволяющих выполнить адекватную редрессацию артерии).
2. Резекция извитости с анастомозом конец в конец

Существуют различные типы операций при извитостях позвоночных артерий:

1. Перевязка устья ПА с транспозицией ствола артерии в устье щито-шейного ствола, общую сонную артерию или на вновь сформированное устье на подключичной артерии;
2. Резекция ПИ с формированием анастомоза «конец-в-конец»;
3. Резекция с редрессацией и реимплантацией артерии в старое устье [6].

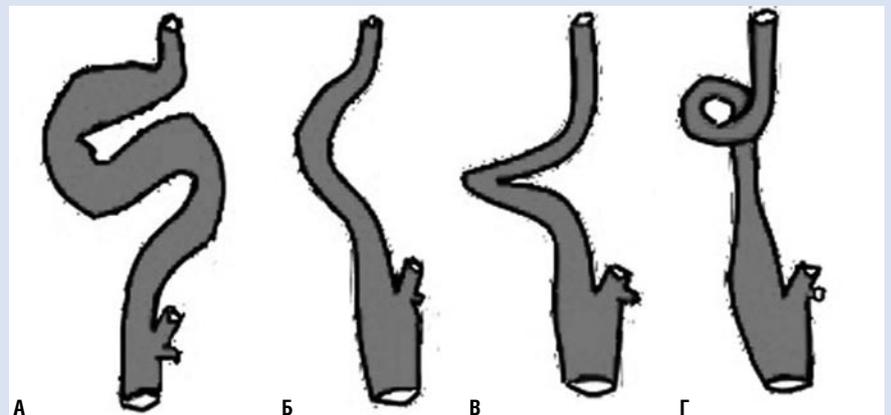


Рис. 1. Типы патологической извитости ВСА по Weibel J. et Fields W.S. (1965 г.). А — S-образная извитость; Б — С-образная извитость; В — кинкинг (перегиб); Г — койлинг (петля) [8].

**Клиническое наблюдение**

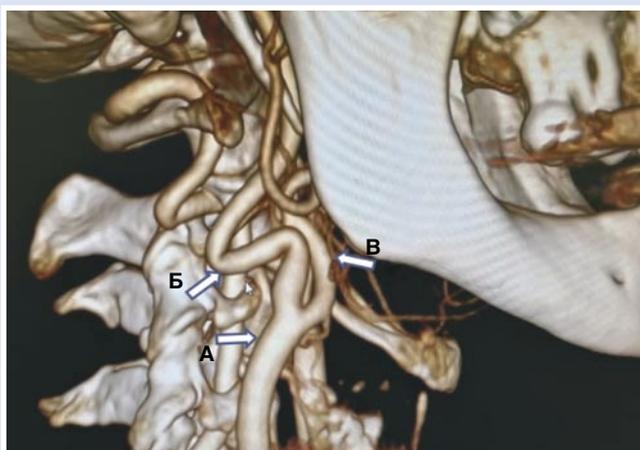
Пациентка К., 65 лет, госпитализирована в отделение сосудистой хирургии Клиники Грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Св. Георгия НМХЦ им. Н.И. Пирогова в феврале 2020 г. с жалобами на частые головокружения, возникновение «мушек» перед глазами, снижение остроты зрения, слуха, повышение артериального давления. Вышеперечисленные жалобы беспокоят в течение последних 2-х лет. Из анамнеза — ишемический инсульт в вертебрально-базилярном артериальном бассейне от декабря 2019 г. По данным МСКТ БЦА выявлена ПИ правой ВСА с формированием стеноза 70–75%, ПИ левой ПА с формированием стеноза 80–85% (Рис. 2–3). По результатам проведенного обследования был выставлен диагноз «Патологическая

извитость правой ВСА с формированием стеноза 70–75%. Патологическая извитость левой ПА с формированием стеноза 80–85%. Ишемический инсульт в вертебрально-базилярном артериальном бассейне от 24.04.2020 г. Синдромы: вестибулярно-атактические нарушения, диплопия. Гипертоническая болезнь III стадии 3 степени, риск ССО 4. Сахарный диабет 2 типа».

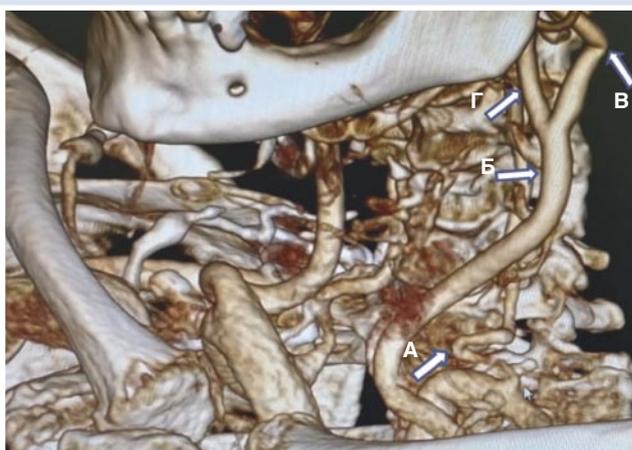
Пациентке рекомендовано оперативное вмешательство в 2 этапа. Принято решение первым этапом выполнить резекцию ПИ правой ВСА (в связи с наибольшими рисками возникновения инсульта в каротидном бассейне, который может внести больший вклад в инвалидизацию пациента). Вторым этапом рекомендовано выполнение резекции ПИ левой ПА.

22.02.2020 г. выполнена операция: резекция патологической извитости правой внутренней сонной артерии из доступа по переднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

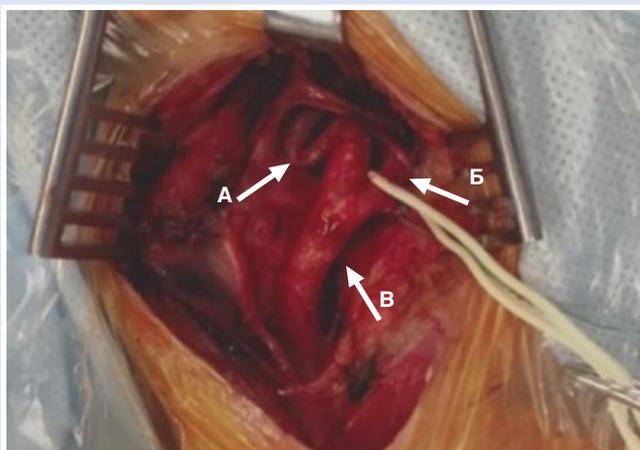
Поэтапно выделена общая сонная артерия и начальные сегменты наружной и внутренней сонной артерии. При ревизии обнаружено следующее: на 2 см выше бифуркации определяется S-образная извитость ВСА с образованием острого угла, значительно стенозирующая просвет сосуда (Рис. 4). После пережатия общей сонной артерии и ее магистральных артерий, внутренняя сонная артерия пересечена косо-поперечно. Выполнена резекция избытка внутренней сонной артерии с ее реддрессацией. Сформирован анастомоз между общей и внутренней сонными артериями по типу «конец в конец» (Рис. 5).



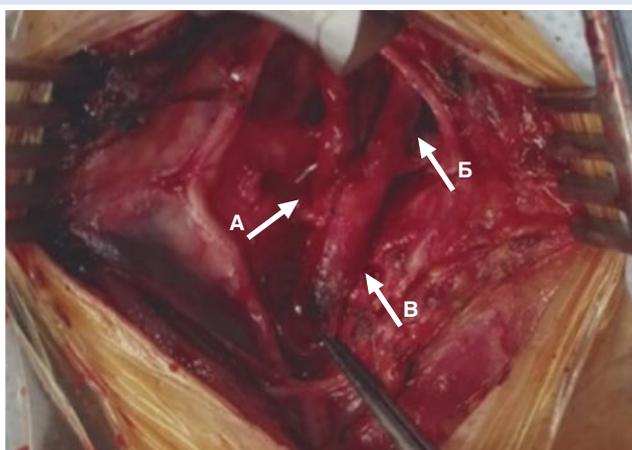
**Рис. 2.** МСКТ БЦА до операции (вид справа). А — правая общая сонная артерия; Б — S-образная извитость правой внутренней сонной артерии; В — правая наружная сонная артерия.



**Рис. 3.** МСКТ БЦА до операции (вид слева). А — S-образная извитость левой позвоночной артерии; Б — левая общая сонная артерия; В — кинкинг (перегиб) левой внутренней сонной артерии; Г — левая наружная сонная артерия.



**Рис. 4.** Доступ к сонным артериям справа. А — S-образная извитость правой внутренней сонной артерии; Б — правая наружная сонная артерия; В — правая общая сонная артерия.



**Рис. 5.** Резекция патологической извитости с ее реддрессацией, сформирован анастомоз между правой ВСА и ОСА по типу «конец в бок». А — сформированный анастомоз; Б — правая наружная сонная артерия; В — правая общая сонная артерия.

20.04.2020 г. была выполнена операция: резекция патологической извитости левой позвоночной артерии с анастомозом «конец в конец» из надключичного доступа.

Поэтапно выделены левая подключичная с отходящими от нее ветвями (позвоночная артерия, щито-шейный ствол, внутренняя грудная артерия). При ревизии выявлена выраженная извитость проксимального сегмента позвоночной артерии (Рис. 6). Пережата позвоночная артерия, выполнена резекция патологической извитости с анастомозом между проксимальным и дистальным концами артерии по типу «конец-в-конец» (Рис. 7).

В послеоперационном периоде выполнена МСКТ БЦА с целью контроля адекватности кровотока и эффективности коррекции извитости. В результате правая ВСА и левая ПА проходимы, без стенозов, признаков извитости ранее оперированных артерий нет (Рис. 8–9).

По данным УЗИС БЦА после проведения двух операций отмечается: линейная скорость кровотока по правой ВСА до операции — 175 см/с, после операции — 100 см/с, по левой ПА до операции — 97 см/с, после операции — 49 см/с.

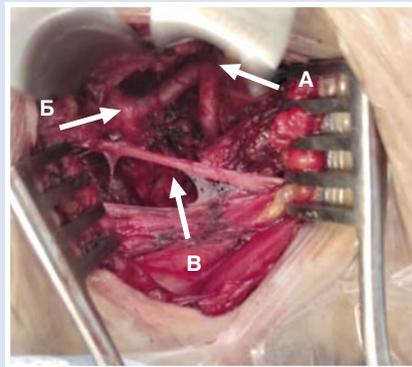
Послеоперационный период после первого и второго этапов операций протекал без осложнений. К настоящему времени период наблюдения за пациенткой составляет 7 месяцев. Отмечается регрессия симптоматики, данных за рецидив клинических проявлений, а также ишемических осложнений головного мозга не наблюдается. Осложнений на протяжении всего периода наблюдения не было.

Таким образом, представленное наблюдение свидетельствует, что коррекция извитостей сонных и позвоночных артерий является весьма эффективным методом профилактики развития ишемических осложнений головного мозга, фактором регрессии симптоматики и значимо улучшает качество жизни пациентов.

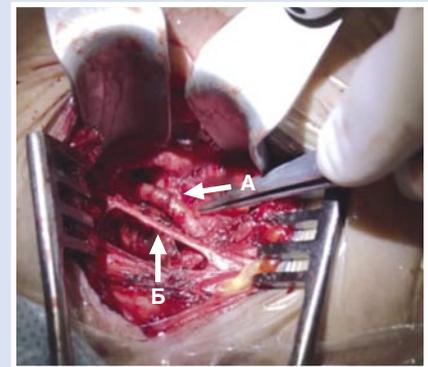
**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).**

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

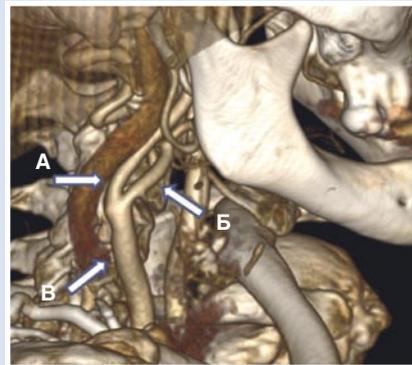
1. Дадашов Сабухи Асаф Оглы. Тактика хирургического лечения патологической извитости внутренней сонной артерии: Дис. ... канд. мед. наук. — Москва; 2012. [Dadashov Sabuhi Asaf Ogly. Taktika hirurgicheskogo lechenija patologicheskoj izvitosti vnutrennej sonnoj arterii. [dissertation] Moskva; 2012. (In Russ).]
2. Покровский А.В. Клиническая ангиология. Руководство для врачей. — М.: Медицина, 2004. — С. 794–799. [Pokrovskij AV. Klinich-



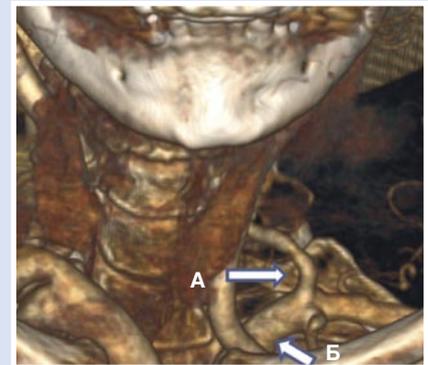
**Рис. 6.** Доступ к левой позвоночной артерии. А — извитая левая позвоночная артерия; Б — подключичная артерия; В — диафрагмальный нерв.



**Рис. 7.** Резекция патологической извитости левой позвоночной артерии с анастомозом между проксимальным и дистальным концами артерии по типу «конец-в-конец». А — сформированный анастомоз; Б — диафрагмальный нерв.



**Рис. 8.** МСКТ БЦА после операции (справа). А — правая ВСА; Б — правая НСА; В — правая ОСА.



**Рис. 9.** МСКТ БЦА после операции (слева). А — левая позвоночная артерия; Б — левая подключичная артерия.

3. Кузык Ю.И. Патологические деформации сонных артерий: этиология, патогенез, клинические и патоморфологические изменения // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2014. — Т. 20. — №3. — С. 123–127. [Kuzuk Jul. Patologicheskie deformacii sonnyh arterij: jetiologija, patogenez, klinicheskie i patomorfologicheskie izmenenija. Angiologija i sosudistaja hirurgija. 2014; 20(3): 123–127. (In Russ).]
4. Stanton PE JR, Mcclusky DA JR, Lamis PA. Hemodynamic assessment and surgical correction of kinking of the internal carotid artery. Surgery. 1978; 84: 793–802.
5. Гавриленко А.В., Абрамян А.В., Кочетков В.А., Осколкова С.А. Клинико-морфологические аспекты патологической извитости внутренней сонной артерии // Анналы хирургии. — 2019. — Т. 24. — №6. — С. 402–408. [Gavrilenko AV, Abramjan AV, Kochetkov VA, Oskolkova SA. Kliniko-morfologicheskie aspekty patologicheskoj izvitosti vnutrennej sonnoj arterii. Annaly hirurgii. 2019; 24(6): 402–408. (In Russ).] doi: 10.24022/1560-9502-2019-24-6-402-408.
6. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефаль-

- ных артерий // Российский согласительный документ. — 2013. — С. 49–53 [Nacional'nye rekomendacii po vedeniju pacientov s zabolevanijami brahiocefal'nyh arterij. Rossijskij soglasitel'nyj dokument. 2013. P. 49–53. (In Russ).]
7. Казанчян П.О. Хирургическое лечение патологических деформаций внутренних сонных артерий // Альманах клинической медицины. — 2007. — №16. — С. 73–76. [Kazanchjan PO. Hirurgicheskoe lechenie patologicheskikh deformacij vnutrennih sonnyh arterij. Al'manah klinicheskoj mediciny. 2007; 16: 73–76. (In Russ).]
8. Дуданов И.П., Ордынец С.В., Лукинский И.А., Абузаб Б.С., Ахметов В.В., Шабонов А.А., Вербицкий О.П. Экстракраниальная неатеросклеротическая патология сонной артерии в причинах развития острого ишемического инсульта // Исследования и практика в медицине. — 2017. — Т. 4. — №4. — С. 35–49. [Dudanov IP, Ordynec SV, Lukinskij IA, Abuazab BS, Ahmetov VV, Shabonov AA, Verbickij OP. Jekstrakranial'naja neateroskleroticheskaja patologija sonnoj arterii v prichinah razvitija ostrogo ishemicheskogo insul'ta. Issledovanija i praktika v medicine. 2017; 4(4): 35–49. (In Russ).]