

**ВОЗМОЖНОСТИ КТ-АНГИОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ АНЕВРИЗМ
ЭКСТРАКРАНИАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ СОННЫХ АРТЕРИЙ
(СЕРИЯ РЕДКИХ НАБЛЮДЕНИЙ)**

Вишнякова М.В. (мл), Лунина С.М., Вишнякова М.В.,
Ларьков Р.Н., Загаров С.С.

Цель исследования. Показать возможности компьютерной томографической ангиографии (КТА) в оценке редкой сосудистой патологии – аневризм экстракраниальных отделов сонных артерий.

Материалы и методы. В период с 2015 по 2018 гг. в отделении КТ и МРТ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского среди обследованных 960 пациентов с патологией брахецефальных артерий (БЦА) экстракраниальные аневризмы сонных артерий были выявлены в 10 случаях (1,04%). Проводились ультразвуковое исследование (УЗИ) на аппарате GE Vivid 7, затем КТА на аппарате Philips iCT 256 срезов, включавшая бесконтрастное исследование и две фазы контрастирования с внутривенным болюсным введением неионного йодсодержащего контрастного препарата в объеме 50 мл со скоростью 4-5 мл/секунду. При оценке аневризм анализировалось состояние их стенок и выявлялись признаки их нестабильности.

Результаты. У 9 из 10 пациентов выявлены аневризмы внутренних сонных артерий (ВСА), в 1 случае была отмечена аневризма общей сонной артерии (ОСА). Признаки осложненного течения аневризмы определялись у 6 пациентов (60%).

В 7 случаях было выявлено сочетание аневризм сонных артерий с другой их патологией (патологическая деформация – у 6 пациентов, окклюзирующее поражение – у 1 пациента).

При сопоставлении данных КТА с результатами УЗИ показано, что при прицельном ультразвуковом обследовании у 3 из 10 пациентов аневризмы сонных артерий выявлены не были, что было обусловлено их расположением в самых верхних отделах шейного сегмента ВСА.

Выявленные при КТА данные о состоянии стенок и просвета аневризм, были подтверждены интраоперационно.

Обсуждение. Для прицельной оценки сонных артерий перед планируемыми операциями необходимо проведение КТА, позволяющее получить детальную информацию о локализации аневризмы и состоянии ее стенок.

Заключение. КТА отличается высокой информативностью в выявлении и оценке состояния стенок экстракраниальных аневризм сонных артерий..

Ключевые слова: аневризмы экстракраниальных отделов сонных артерий, мультиспиральная компьютерная томография, компьютерная томографическая ангиография, хирургическое лечение сонных артерий.

Контактный автор: Вишнякова М.В., e-mail: cherridra@mail.ru

Для цитирования: Вишнякова М.В. (мл), Лунина С.М., Вишнякова М.В., Ларьков Р.Н., Загаров С.С. Возможности КТ-ангиографии в оценке аневризм экстракраниальных отделов сонных артерий (серия редких наблюдений). REJR 2019; 9(1):261-268. DOI:10.21569/2222-7415-2019-9-1-261-268.

Статья получена: 11.12.18

Статья принята: 16.01.19

ROLE OF CT ANGIOGRAPHY IN THE ASSESSMENT OF EXTRACRANIAL ANEURYSMS OF THE CAROTID ARTERIES (SERIES OF RARE CASES)

Vishnyakova M.V. (jr), Lunina S.M., Vishnyakova M.V.,
Larkov R.N., Zagarov S.S.

Purpose. To analyze possibilities of computed tomography angiography (CTA) in assessment of rare vascular pathology – extracranial carotid aneurysms.

Materials and methods. For 2015-2018 960 patients with carotid disease were examined in CT and MRI department at Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky (MONIKI), 10 aneurysms (1,04%) of extracranial segment of carotid arteries were diagnosed. Examination protocol included an ultrasound scan (GE Vivid 7) and a subsequent CTA with non-contrast study and two contrast phases (Philips iCT 256 slice) with a bolus injection of 50 ml of a non-ionic iodine-containing contrast media at a rate of 4–5 ml / second.

Results. Aneurysms of the internal carotid arteries (ICA) were detected in 9 cases, aneurysm of the common carotid artery was noted in 1 case. Signs of complicated aneurysms were determined in 6 patients.

A combination of carotid aneurysms with other carotid pathology was detected in 7 cases (pathological deformity - in 6 patients, occlusive lesion in 1 patient).

It was shown that targeted ultrasound examination was not able to verify aneurysm in 3 patients of 10. The changes identified by CTA (state of the walls and lumen of the aneurysms) were confirmed intraoperatively. Computed tomography in comparison with ultrasound examination provided more information about aneurysm location and the state of its walls.

Conclusions. CTA is high informative method in assessment of extracranial carotid artery aneurysms and helps to optimize surgery planning for patients with such pathology.

Keywords: extracranial aneurysms of the carotid arteries, multispiral computed tomography, computed tomography angiography, carotid surgery.

Corresponding author: Vishnyakova M.V., e-mail: cherridra@mail.ru

For citation: Vishnyakova M.V. (jr), Lunina S.M., Vishnyakova M.V., Larkov R.N., Zagarov S.S. Role of CT angiography in the assessment of extracranial aneurysms of the carotid arteries (series of rare cases). REJR 2019; 9(1):261-268. DOI:10.21569/2222-7415-2019-9-1-261-268.

Статья получена: 11.12.18

Статья принята: 16.01.19

Аневризмы экстракраниальных отделов сонных артерий являются редкой патологией, частота встречаемости достигает не более 4% среди аневризм периферических артерий и до 3,7% среди эндоваскулярных вмешательств на брахицефальных артериях [1 - 4, 10]. В большинстве медицинских учреждений, оказывающих соответствующую специализированную помощь, оперируется до 1 пациента с аневризмами экстракраниальных отделов сонных артерий в год [1]. В связи с этим опубликовано небольшое количество данных о возможностях современной диагностики этой патологии, непосредственных и отдаленных результатах хирургических операций.

Аневризмы сонных артерий представляют

собой заболевания сердечно-сосудистой системы, в основе которых могут лежать разнообразные этиологические причины, включая генетически обусловленную аномалию соединительной ткани, атеросклеротическое поражение, травматическое повреждение и другие факторы.

Клиническая картина аневризм сонных артерий на экстракраниальных уровнях крайне разнообразна и варьирует от бессимптомного течения до ощущения пульсирующего образования на шее, а также более грозных проявлений: ишемических нарушений мозгового кровообращения (НМК) или разрыва аневризмы [5 - 8].

С учетом возможных тяжелых манифестаций заболевания своевременная диагностика и последующее лечение указанной патологии

M.F. Vladimirsky
Moscow Regional
Research Clinical
Institute (MONIKI),
Moscow, Russia.

Таблица №1. Распределение пациентов в зависимости от состояния стенок аневризм.

Состояние стенок аневризм	Количество пациентов
Неосложненное течение: отсутствие признаков нестабильности стенок аневризм	4
Признаки осложненного течения:	6
• Формирование дочерней аневризмы	1
• Ложный характер аневризмы	2
• Расслоение стенки аневризмы	3

являются актуальными проблемами современной медицины.

УЗИ – наиболее доступный метод диагностики патологии сонных артерий, однако для метода характерен ряд известных недостатков таких, как операторозависимость, ограниченные возможности в оценке труднодоступных для исследования сегментов.

КТА является неинвазивным методом оценки состояния БЦА на всем их протяжении, отличающимся высокими показателями чувствительности и специфичности. Однако на настоящий момент вопросы изучения такой редкой патологии, как аневризмы экстракраниальных отделов сонных артерий, по данным КТА освещены недостаточно.

Цель исследования.

Показать возможности КТА в оценке редкой сосудистой патологии – аневризм экстракраниальных отделов сонных артерий.

Материалы и методы.

За 2015-2018 гг. в отделении КТ и МРТ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского было обследовано 960 пациентов с различными заболеваниями БЦА, среди них у 10 больных (1,04%) диагностированы аневризмы экстракраниальных отделов сонных артерий. Протокол обследования включал ультразвуковое исследование на аппарате GE Vivid 7 и последующую КТА с выполнением бесконтрастного исследования и двух фаз контрастирования на аппарате Philips iCT 256 срезов. Введение контрастного неионного йодсодержащего контрастного препарата при компьютерной томографии выполнялось болюсно в объеме 50 мл со скоростью 4-5 мл/секунду. Из обследуемой группы 7-ми пациентам были выполнены реконструктивные операции на пораженном сегменте сонных артерий.

Анализ состояния брахиоцефальных артерий на уровнях поражения включал:

- Локализация изменений
- Размеры (диаметр «шейки», максимальный размер аневризмы, расстояние от «шейки» до дна аневризмы)
- Характеристика аневризм:

Состояние просвета аневризмы

Состояние стенок аневризмы

Форма аневризмы

Отхождение ветвей от аневризмы.

Результаты.

В подавляющем большинстве, у 9 пациентов, были выявлены аневризмы ВСА и в 1 случае – аневризма общей ОСА. Все аневризмы, выявленные в исследовании, имели мешотчатую форму, у 6 пациентов определялись признаки нестабильности стенок аневризмы (табл. №1).

Неосложненное течение аневризм сонных артерий.

Пациенты из данной группы направлялись на обследование с жалобами на периодическое повышение артериального давления (3 пациента) и по поводу нарушения мозгового кровообращения в анамнезе (1 больной).

Аневризмы сонных артерий, отнесенные к этой категории, характеризовались ровными и четкими контурами, хорошей дифференциацией внешних стенок аневризмы от окружающих мягких тканей (рис. 1).

Необходимо отметить, что наличие аневризмы сонных артерий во всех случаях сочеталось у данной группы пациентов с другим типом поражения брахиоцефальных сосудов. Так, в 3 случаях у пациентов с повышением артериального давления также были выявлены выраженные деформации брахиоцефальных артерий и, в частности, ВСА. У 1 пациента с нарушением мозгового кровообращения в анамнезе был также обнаружен выраженный стеноз ОСА на стороне аневризмы ВСА.

Осложненное течение аневризм сонных артерий.

Осложненное течение аневризм сонных артерий было представлено формированием «дочерних» аневризм, расслоением аневризмы или наличием ложных аневризм. Среди факторов, повлиявших на формирование осложненного течения аневризм, были выявлены лучевая терапия (1 пациент) и посттравматические из-



Рис. 1 а (Fig. 1 a)



Рис. 1 б (Fig. 1 b)

Рис. 1. КТА. а – трехмерная реконструкция, б – изображение в косо-сагиттальной плоскости.

Пациент с истинной мешотчатой аневризмой левой ВСА (черная звездочка) в сочетании с выраженным стенозом ОСА (белая стрелка). Аневризма характеризуется четкими внешними контурами (красные стрелки);

Fig. 1. CTA. A - three-dimensional reconstruction, b - image in the skew-sagittal plane.

Patient with true saccular aneurysm of the left ICA (black asterisk) in combination with severe CCA stenosis (white arrow). Aneurysm is characterized by clear external contours (red arrows);

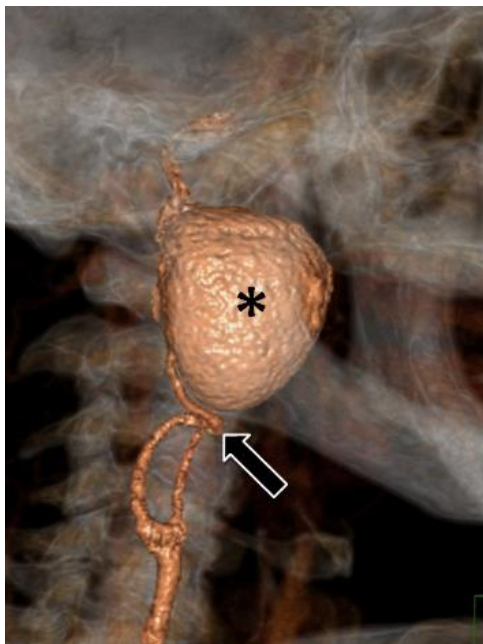


Рис. 2 а (Fig. 2 a)

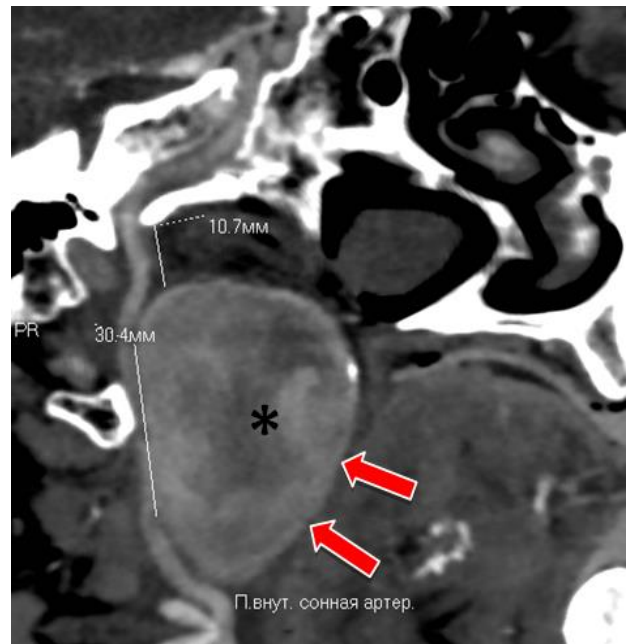


Рис. 2 б (Fig. 2 b)

Рис. 2. КТА. а – трехмерная реконструкция, б – изображение в кососагиттальной плоскости.

Пациент с ложной аневризмой (черная звездочка) правой ВСА, кинкинг правой ВСА перед уровнем аневризмы (черная стрелка), нечеткость контуров аневризмы (красные стрелки).

Fig. 2. CTA. a - three-dimensional reconstruction, b - image in the skew-sagittal plane.

Patient with the right ICA false aneurysm (black asterisk), kicking of the right ICA before the level of the aneurysm (black arrow), blurred aneurysm contours (red arrows);

менения (1 пациент), в остальных случаях (4 пациента) воздействие каких-либо внешних факторов выявлено не было.

Ложные аневризмы характеризовалась отсутствием четкой границы между внешними контурами аневризмы и окружающими мягкими тканями (рис. 2). Оптимальная дифференциация прилежащих тканей и структур достигалась у таких пациентов в венозную фазу контрастирования.

Расслаивающие аневризмы сонных артерий характеризовалась формированием истинного и ложного просветов на уровне аневризмы. Истинный просвет был уже по сравнению с ложным, представлял собой продолжение основного просвета артерии, контрастировался быстрее ложного. Тромботических масс в ложном просвете выявлено не было.

Дочерняя аневризма, выявленная в 1 случае, представляла локальную деформацию стенки аневризмы с формированием дополнительного участка ее выбухания.

нений выявлено не было, все пациенты были выписаны домой в плановом порядке.

Обсуждение.

Впервые случай лигирования сонной артерии по поводу аневризмы был описан А.Соорег в 1808 г. В последующем использование такого типа операций сопровождалось высокими цифрами ишемических осложнений и летальности, достигавших 25% и 20% соответственно [9].

С развитием сосудистой хирургии на смену операции лигирования пришла резекция пораженного сегмента артерии с ее реконструкцией различными способами [10]. В нашем учреждении подобным образом всего было прооперировано 11 пациентов без послеоперационных неврологических осложнений [11].

Наиболее частой причиной возникновения аневризм сонных артерий считается атеросклеротическое поражение стенок сосудов, также к факторам риска относят диспластические, травматические, инфекционные повреждения

Таблица №2. Сочетание аневризм сонных артерий (АСА) с другой их патологией.

Сочетание АСА с другими патологическими изменениями	Количество пациентов
АСА и патологическая деформация	6
АСА и окклюзирующее поражение	1

Таблица №3. Распределение пациентов в зависимости от типа операции.

Тип операции	Количество человек
Резекция пораженного сегмента артерии с ее протезированием	6
Стентирование ВСА	1

Необходимо отметить, что в обеих группах (с неосложненным и осложненным течением аневризм) в большинстве случаев (7 пациентов) аневризмы сочетались с другой патологией сонных артерий (табл. №2).

Сравнение с интраоперационными данными.

Из 10 пациентов было прооперировано 7 человек, большинству из которых была выполнена резекция пораженного сегмента артерии с ее последующим протезированием (табл. №3).

Интраоперационно все выявленные при КТ-ангиографии результаты о состоянии стенок и просвета аневризм были подтверждены. У пациентов с истинными аневризмами стенки артерии были четко отграничены от окружающих тканей (рис. 3).

У пациентов с ложными аневризмами интраоперационно определялся дефект стенок сонных артерий с поступлением крови в сформированную полость ложной аневризмы (рис. 4).

После операций неврологических ослож-

стенок и воздействие лучевой терапии [11, 12].

Клинические проявления при данном заболевании варьируют в значительной степени, наиболее частыми симптомами являются проявления нарушений мозгового кровообращения по ишемическому типу, жалобы на пульсирующее образование и компрессионные синдромы [5 - 9, 13]. В нашем исследовании пациенты предъявляли жалобы на пульсирующее образование на шее, повышение артериального давления, у одного пациента в анамнезе был эпизод НМК.

Используемое в качестве первичной диагностики УЗИ может определить наличие аневризмы и дать ее характеристику на уровнях, доступных для интерпретации. Однако при расположении изменений на труднодоступных для исследования уровнях информативность метода снижается. Так, у 3 из 10 пациентов при прицельном ультразвуковом обследовании аневризмы сонных артерий выявлены не были, что обусловлено их расположением в самых верхних отделах шейного сегмента ВСА.

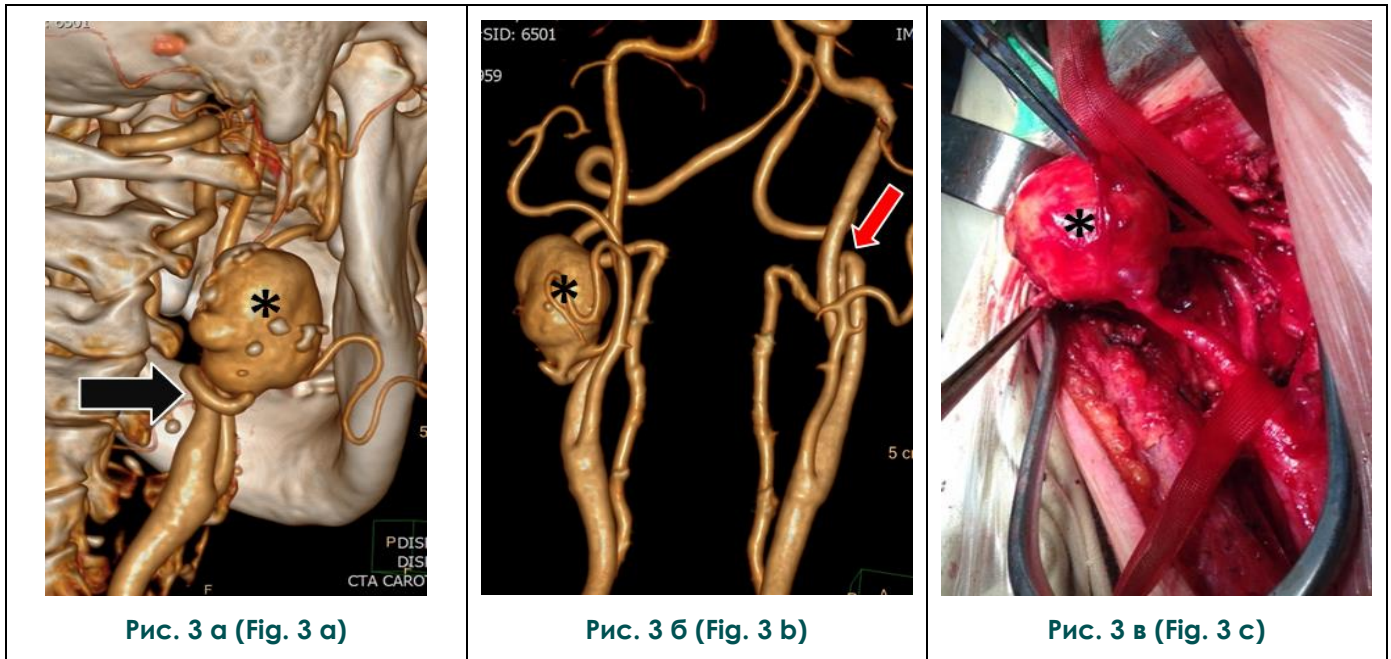


Рис. 3. Сопоставление КТ-данных с интраоперационными результатами. а, б – КТА; в - интраоперационная фотография.

Аневризма правой ВСА (черная звездочка) в сочетании с ее патологической деформацией (черная стрелка), выраженная S-образная деформация левой ВСА (красная стрелка).

Fig. 3. Comparison of CTA (a, b) and intraoperative results (c).

Aneurysm of the right ICA (black asterisk) in combination with its pathological deformity (black arrow), severe S-shaped deformity of the left ICA (red arrow).

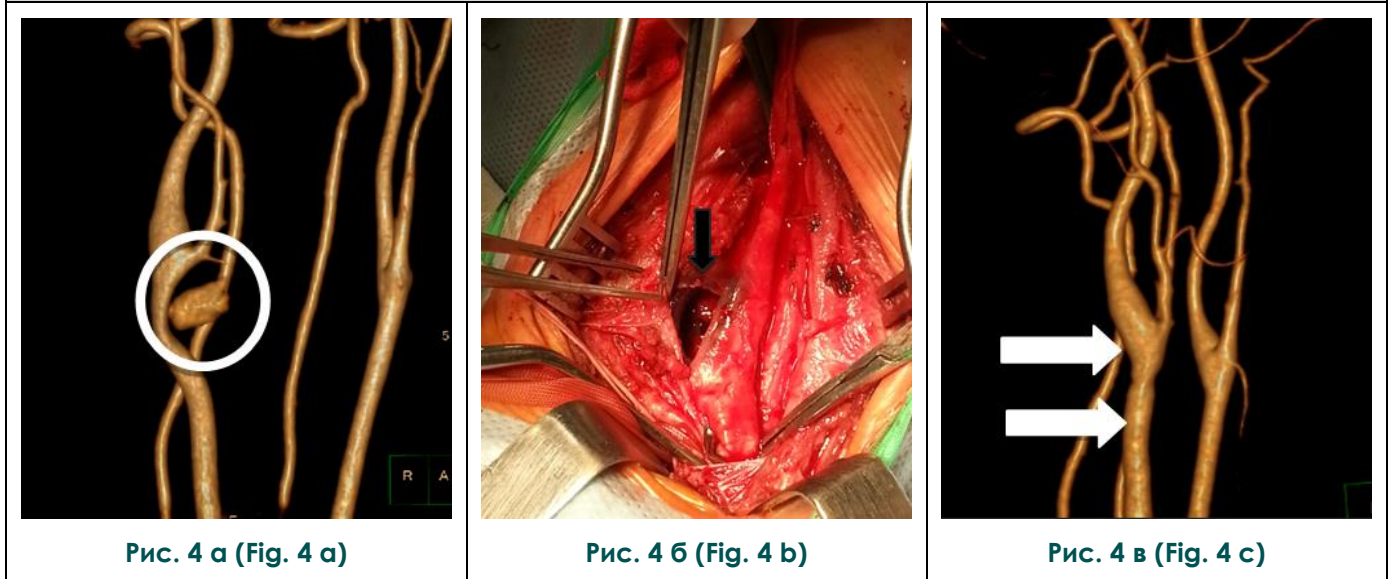


Рис. 4. Сопоставление КТ-данных с интраоперационными результатами. а, в – КТА; б – интраоперационная фотография.

а - Ложная аневризма правой ОСА (белый круг);

б - дефект стенки ОСА, подтвержденный на операции (черная стрелка);

в - КТА после операции, гомогенное контрастирование области реконструированных артерий (белые стрелки).

Fig. 4. Comparison CTA and intraoperative results. a, c – CTA; b – intraoperative photo.

a - False aneurysm of the right CCA (white circle),

b - defect of the wall of the CCA, confirmed on the operation (black arrow);

c - CTA after surgery, homogeneous contrasting of the reconstructed arteries area (white arrows).

Заключение.

КТА отличается высокой информативностью в выявлении и оценке состояния стенок аневризм экстракраниальных отделов сонных артерий. Большая часть аневризм имела осложненное течение, что было принципиально для последующего хирургического вмешательства.

Список литературы:

1. El-Sabrou R., Cooley D.A. Extracranial carotid artery aneurysms: Texas Heart Institute experience. *J Vasc Surg.* 2000; 31:702.
2. Welling R.E., Taha A., Goel T., et al. Extracranial carotid artery aneurysms. *Surgery.* 1983; 93: 319.
3. McCollum CH, Wheeler WG, Noon GP, DeBaKey ME. Aneurysms of the extracranial carotid artery. Twenty-one years' experience. *Am J Surg.* 1979; 137: 196.
4. Garg K, Rockman CB, Lee V, et al. Presentation and management of carotid artery aneurysms and pseudoaneurysms. *J Vasc Surg* 2012; 55: 1618.
5. Гавриленко А.В., Синявин Г.В. Хирургическое лечение больных с аневризмами сонных артерий. *Хирургия. Журнал им.Н.И. Пирогова.* 2012, 1: 15-18
6. Гринев К.М., Черняков И.С., Вахитов К.М., Винокуров А.Ю., Владимиров П.А. Отдалённые результаты хирургического лечения аневризм экстракраниальных артерий. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 2014; 4: 22-24.
7. Grant T. Fankhauser, MD William M. Stone, MD, Richard J. Fowl, MD, Mark E. O'Donnell, MD, Thomas C. ower, MD, Fredric B. Meyer, MD, Samuel R. Money, MD, MBA. Surgical and medical management of extracranial carotid artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2015; 61 (2): 389–93.
8. Welleweerd J.C., H.M. den Ruijter, B.G.L. Nelissen, M.L. Bots, L.J. Kappelle, G.J.E. Rinkel, F.L. Moll, G.J. de Borst. Manage-

References:

1. El-Sabrou R, Cooley DA. Extracranial carotid artery aneurysms: Texas Heart Institute experience. *J Vasc Surg.* 2000; 31: 702.
2. Welling RE, Taha A, Goel T, et al. Extracranial carotid artery aneurysms. *Surgery* 1983; 93: 319.
3. McCollum CH, Wheeler WG, Noon GP, DeBaKey ME. Aneurysms of the extracranial carotid artery. Twenty-one years' experience. *Am J Surg.* 1979; 137: 196.
4. Garg K, Rockman CB, Lee V, et al. Presentation and management of carotid artery aneurysms and pseudoaneurysms. *J Vasc Surg* 2012; 55: 1618.
5. Gavrilenko A.V., Sinyavin G.V. Surgical treatment of patients with carotid aneurysms. *Surgery. Journal im.NI Pirogov.* 2012, 1: 15-18 (in Russian).
6. Grinev K.M., Chernyakov I.S., Vakhitov K.M., Vinokurov A.Yu., Vladimirov P.A. Long-term results of surgical treatment of extracranial artery aneurysms. *Bulletin of Surgery im. I.I.Grekova.* 2014; 4: 22-24 (in Russian).
7. Grant T. Fankhauser, William M. Stone, Richard J. Fowl, Mark E. O'Donnell, Thomas C. ower, Fredric B. Meyer, Samuel R. Money. Surgical and medical management of extracranial carotid artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2015; 61 (2): 389–93.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

- ment of Extracranial Carotid Artery Aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015; 50: 141-147.
9. Вишнякова М.В. (мл), Пронин И.Н., Ларьков Р.Н., Вишнякова М.В. Детализация окклюзирующего поражения внутренней сонной артерии при компьютерно-томографической ангиографии для планирования реконструктивных операций. *Вестник рентгенологии и радиологии.* 2017; 98 (2): 69 - 77.
10. Cooper A. Account of the first successful operation performed on the common carotid artery for aneurysm, in the year 1808, with the post-mortem examination in the year 1821. *Guys Hosp Rep.* 1836; 1: 53–59.
11. Ларьков Р.Н., Загаров С.С., Вишнякова М.В. (мл.), Шилов Р.В. Экстракраниальные аневризмы сонных артерий в практике сосудистого хирурга. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2018; 24 (1): 180-189.
12. Welleweerd JC, Nelissen BG, Koole D, de Vries JP, Moll FL, Pasterkamp G, Vink A, de Borst GJ. Histological analysis of extracranial carotid artery aneurysms. *PLoS One.* 2015; 30; 10 (1): e0117915.
13. Song, G., Jiao, L., Chen, Y., Wang, Y., Ma, Y., Ling, F. Management of extracranial carotid artery aneurysm: A report of four cases. *Experimental and Therapeutic Medicine.* 2015; 10 (3): 1029–1032. <http://doi.org/10.3892/etm.2015.2606>.
8. J.C. Welleweerd, H.M. den Ruijter, B.G.L. Nelissen, M.L. Bots, L.J. Kappelle, G.J.E. Rinkel, F.L. Moll, G.J. de Borst. Management of Extracranial Carotid Artery Aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2015) 50, 141-147
9. Vishnyakova M.V. (ml), Pronin I.N., Larkov R.N., Vishnyakova M.V. Detailing the occlusive lesion of the internal carotid artery during computed tomographic angiography for planning reconstructive operations. *Journal of radiology and radiology.* 2017; 98 (2): 69 - 77 (in Russian).
10. Cooper A. Account of the first successful operation performed on the common carotid artery for aneurysm, in the year 1808, with the post-mortem examination in the year 1821. *Guys Hosp Rep.* 1836;1:53–59
11. Larkov R.N., Zagarov S.S., Vishnyakova M.V. (ml.), Shilov R.V. Extracranial aneurysm of the carotid arteries in the practice of the vascular surgeon. *Angiology and Vascular Surgery.* 2018; 24 (1): 180-189 (in Russian).
12. Welleweerd JC, Nelissen BG, Koole D, de Vries JP, Moll FL, Pasterkamp G, Vink A, de Borst GJ. Histological analysis of extracranial carotid artery aneurysms. *PLoS One.* 2015; 30; 10 (1): e0117915.
13. Song, G., Jiao, L., Chen, Y., Wang, Y., Ma, Y., Ling, F. Man-

agement of extracranial carotid artery aneurysm: A report of four cases. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2015; 10 (3): 1029–1032. <http://doi.org/10.3892/etm.2015.2606>.